

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

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

**Том 49, выпуск 1, часть 2**  
(январь - июнь) 2013 г.

**Редакционная коллегия:**

**Ятусевич А.И.** – доктор ветеринарных наук, профессор,  
академик РАСХН (главный редактор);  
**Субботин А.М.** – доктор биологических наук, профессор  
(зам. гл. редактора);  
**Алисейко Е.А.** – ответственный секретарь.

**Белко А.А.** – кандидат ветеринарных наук, доцент;  
**Братушкина Е.Л.** – кандидат ветеринарных наук, доцент;  
**Великанов В.В.** – кандидат ветеринарных наук, доцент;  
**Мотузко Н.С.** – кандидат биологических наук, доцент;  
**Олехнович Н.И.** – кандидат ветеринарных наук, доцент;  
**Сучкова И.В.** – кандидат с.-х. наук, доцент;  
**Толкач Н.Г.** – кандидат ветеринарных наук, доцент.

**Редакционный совет:**

**Гусев А.А.** – доктор ветеринарных наук, профессор,  
член-корреспондент РАСХН (г. Минск, РДУП «ИЭВ им.  
С.Н. Вышелесского»);  
**Красочко П.А.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Минск, РДУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского»);  
**Курдеко А.П.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Горки, УО БГСХА);  
**Лазовский А.А.** – доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Лемеш В.М.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Лукашевич Н.П.** – доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Лысенко А.П.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Минск, РДУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского»);  
**Максимович В.В.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Малашко В.В.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Гродно, УО ГГАУ);  
**Медведский В.А.** – доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Наумов А.Д.** – доктор биологических наук, профессор  
(г. Гомель, РУП «Институт радиобиологии НАН Беларуси»);  
**Прудников В.С.** – доктор ветеринарных наук, профессор  
(г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Холод В.М.** – доктор биологических наук, профессор  
(г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Шляхтунов В.И.** – доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);  
**Шейко И.П.** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
(г. Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»).

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

**Все статьи рецензируются.**

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

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

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

ISBN 978-985-512-739-1

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

## 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 представляются в редакционно-издательский участок УО ВГАВМ.

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

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

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

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

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

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

**Пример оформления:**

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

### ОЦЕНКА ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНТЕРОСПОРИНА ПРИ ДИСПЕПСИИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

**\*Папуниди К.Х., \*Закирова Г.Ш., \*Тремасов М.Я., \*\*Базилов Д.В.**

\*ФГУ «Федеральный центр токсикологической и радиационной безопасности животных»,  
г. Казань, Российская Федерация,

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

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

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

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

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

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

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

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

**Болезни животных  
заразной и незаразной  
этиологии**

**Зоотехния**

УДК 636:2:612.015

## ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ ПОЛИГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ ТЕЛЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД КАК МЕРА СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Белькевич И.А.

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

*Целью наших исследований было изучение действия препарата «Антимиопатик» на микроэлементный гомеостаз телят в постнатальный период и сохранение животноводческой продукции.*

*Studying of action of a preparation of «Antimiopatik» on a trace elements homeostasis of calfs in postnatal period and preservations of cattle-breeding production was the purpose of our researches.*

**Введение.** Агропромышленный комплекс республики является важнейшей отраслью народного хозяйства, основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и определенные валютные поступления в экономику страны [14].

Получение безопасной и полноценной, с высокой биологической ценностью сельскохозяйственной продукции, а также сохранение и укрепление здоровья, создание оптимальных условий существования животных – самые приоритетные задачи зоотехнической и ветеринарной науки.

Для нормального формирования организма и поддержания его полноценной жизнедеятельности необходимо полноценное кормление животных высококачественными кормами. Вместе с тем на практике по ряду объективных причин реализация этого условия весьма затруднительна. В нашей стране эту проблему решают полнорационными комбикормами, введением витаминно-минеральных добавок, премиксов, применением ряда ветеринарных препаратов [8, 6, 10, 12] и др.

Исследования отечественных и иностранных ученых в изучении проблемы обеспеченности животных микроэлементами и витаминами дает основание утверждать, что проблема актуальна как для развитых, так и для развивающихся стран [2, 3, 9, 11, 12, 15, 16].

За последние годы мониторинга элементного состава биосубстратов животных и кормовой базы установлено, что в своей массе большинство проб указывает как на низкие, так и на критически низкие показатели минерального обмена [3, 8, 9, 11, 12] животных в Беларуси. Вместе с тем встречаемость полигипомикроэлементозов отмечена повсеместно [3], при которых в большинстве случаев, значительно снижается качество и количество животноводческой продукции, а конечный результат отражает колоссальные материальные потери.

Вышеизложенное показывает важность перспективы разработки и создания витаминно-минеральных препаратов, активно влияющих на элементный гомеостаз и совместный мониторинг их в биосубстратах животных, а также полноценной реализации программы импортозамещения.

**Цель исследований.** Изучение влияния отечественного комплексного хелатного витаминно-минерального препарата «Антимиопатик» на гомеостаз микроэлементов и фармакокоррекция полигипомикроэлементозов телят в постнатальный период.

**Материалы и методы исследований.** Для преодоления микроэлементной и витаминной недостаточности сельскохозяйственных животных на базе Института экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского и Института физико-органической химии НАН Беларуси был сконструирован и успешно апробирован инъекционный многокомпонентный хелатный минерально-витаминный препарат «Антимиопатик». Его особенность в том, что витамины в нем находятся в виде наночастиц, а микроэлементы - в хелатном комплексе с поликарбоксилированными производными этилендиамина, которые связывают ионы металлов как через реакции карбоксильных групп, так и через неподеленные электронные пары атомов азота [13].

Эффективность разработанного препарата изучали на базе СПК «Путь новый» Ляховичского района Республики Беларусь на фоне принятых в хозяйстве технологий содержания, условий кормления животных и схем ветеринарных мероприятий.

По принципу условных пар-аналогов сформировали группы животных — две опытные и одну контрольную, по 20 голов в каждой. Первой опытной группе (ОГ1) телят препарат «Антимиопатик» вводили внутримышечно двукратно в область крупа в 1-й и 14-й дни жизни, по 2,5 см<sup>3</sup> на животное. Второй опытной группе (ОГ2) — внутримышечно двукратно в область крупа, в 1-й и 14-й дни жизни по 3,5 см<sup>3</sup> на животное. Животным контрольной группы (КГ) вводили препарат «КМП» в соответствии с наставлением по применению. Во время эксперимента он входил в схему лечебно-профилактических мероприятий данного хозяйства.

Формирование групп осуществлялось телятами, полученными от предварительно обработанных препаратами «Антимиопатик» и «КМП» стельных коров по следующей схеме. «Антимиопатик» коровам первой опытной группы вводили трехкратно за 60, 40 и 20 дней до отела в дозе 5 см<sup>3</sup> на животное в область крупа, второй опытной группы – 10 см<sup>3</sup> на животное внутримышечно в области крупа. Животным контрольной группы вводили препарат «КМП».

Фиксацию параметров элементного гомеостаза проводили в волосяном покрове экспериментальных животных. Покровный волос телят для исследования отбирали до обработки препаратами и на 14-й день жизни, а затем через месяц после их введения. В эксперименте фиксировали живую массу телят при рождении, массу телят через 30 дней, валовой прирост массы телят, среднесуточный прирост живой массы телят за месяц.

Содержание Co, Cu, Zn, Mn, Fe, Cd, Ni, Pb и Cr в шерстном покрове определено в аккредитованной (номер госрегистрации ВУ/112 02.1.0.1079.) лаборатории биохимии ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» на спектрометре SOLAAR MkII M6 Double Beam (Великобритания) [4, 5].

Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием методов вариационной статистики. Достоверность результатов оценивали по t-критерию Стьюдента.

**Результаты исследований.** Экспериментом установлен глубокий дефицит эссенциальных микроэлементов, в связи с тем, что уровни их находились ниже физиологических референтов [7] и повышенный уровень токсичных.

Многоэлементный анализ волос телят контрольной группы показал, что по содержанию Pb, Cd, Ni, Fe и Cr они являются лидерами. Это отражено в таблице 1.

**Таблица 1 - Содержание микроэлементов в волосяном покрове телят СПК «Путь новый» Ляховичского района, мг/кг**

Группы животных	Микроэлементы								
	Co	Cu	Zn	Mn	Fe	Cd	Ni	Pb	Cr
До введения									
КГ	0,0172± 0,022	6,809± 0,04	80,23± 0,81	6,655± 0,14	56,63± 1,48	0,476± 0,01	0,294± 0,013	3,986± 0,09	0,132± 0,008
ОГ1	0,0238± 0,021	7,240± 0,36	95,25± 1,43***	7,566± 0,17**	47,11± 0,92***	0,412± 0,03	0,268± 0,012	3,367± 0,04***	0,105± 0,003*
ОГ2	0,0286± 0,023**	7,951± 0,19***	101,22± 1,95***	7,899± 0,09***	36,76± 0,83***	0,380± 0,02**	0,223± 0,006**	3,136± 0,15***	0,093± 0,002**
14-й день эксперимента									
КГ	0,025± 0,023	7,029± 0,13	99,19± 2,99	7,323± 0,12	71,72± 0,59	0,839± 0,05	0,358± 0,011	4,908± 0,24	0,16± 0,005
ОГ1	0,031± 0,029	8,127± 0,16***	108,09± 2,42*	8,174± 0,24**	53,55± 5,18**	0,534± 0,05**	0,311± 0,016*	3,711± 0,32*	0,132± 0,004**
ОГ2	0,037± 0,028**	8,434± 0,25***	117,63± 3,35**	8,585± 0,42**	43,11± 7,89**	0,413± 0,04***	0,263± 0,024**	3,551± 0,27**	0,118± 0,007**

Примечание: здесь и далее по тексту достоверность различий по отношению к контролю: \* –  $p \leq 0,05$ , \*\* –  $p \leq 0,01$ , \*\*\* –  $p \leq 0,001$ .

Так количество свинца, кадмия, никеля, железа и хрома до введения препарата в волосе составило в среднем по группе контроля 4,447, 0,657, 0,326, 64,175 и 0,146 мг/кг соответственно. Это статистически достоверно ( $p < 0,01-0,001$ ) выше таковых во 2-й опытной группе на 21,2%, 20,2%, 24,2%, 35,1% и 29,6% соответственно. Если рассматривать обстановку относительно 1-й опытной группы, то здесь отмечен факт лишь статистически достоверного ( $p < 0,001$ ) увеличения свинца, железа и хрома на 15,5%, 16,8% и 20,5% соответственно. Достоверных же расхождений по количеству никеля и кадмия в экспериментальных группах животных не зафиксировано.

Прямо противоположная картина установлена в ряду Cu, Mn и Co. Исследованиями установлено, что от стельных сухостойных коров, которым вводили препарат «Антимиопатик» в дозе 10 см<sup>3</sup> на животное, получен приплод с достоверно статистически ( $p < 0,001$ ) более высокими уровнями меди, марганца и кобальта. Вместе с тем, доза 5 см<sup>3</sup> вызывала также статистически достоверное увеличение количества лишь Cu ( $p < 0,001$ ) и Mn ( $p < 0,01$ ).

На 14-й день жизни, после введения препарата телятам, были получены следующие результаты. У животных контрольной группы отмечена тенденция к статистически достоверному увеличению в волосяном покрове Pb, Cd, Ni, Cr и Fe относительно 2-й опытной группы на 27,7% ( $p < 0,01$ ), 50,8% ( $p < 0,001$ ), 26,5% ( $p < 0,01$ ), 26,3% ( $p < 0,01$ ) и 39,9% ( $p < 0,01$ ), и 1-й опытной группы на 24,4% ( $p < 0,05$ ), 36,4% ( $p < 0,01$ ), 13,1% ( $p < 0,05$ ), 17,5% ( $p < 0,01$ ) и 25,3% ( $p < 0,01$ ) соответственно.

Обстановка с такими микроэлементами, как медь, марганец, кобальт и цинк характеризуется следующими изменениями. Во 2-й опытной группе выявлен достоверный рост Cu, Mn, Co и Zn в 1,15, 1,11, 1,24 и 1,1 раза относительно 1-й опытной и в 1,2, 1,2, 1,6 и 1,2 раза контрольной группы телят соответственно.

Наблюдаемая картина показывает, что введение препарата «Антимиопатик» способствует низкому накоплению токсичных металлов и восполнению дефицитных в организме телят. Эффективность использования препарата «Антимиопатик» телятам представлена в таблице 2.

Экспериментом установлено, что живая масса телят 2-й опытной группы при рождении статистически достоверно ( $p \leq 0,001$ ) превышала показатель контрольной группы в 1,25 и 1-й опытной в 1,16 раза соответственно. Масса телят через 30 дней после введения препарата в контроле была в пределах 45,15±0,82 кг, что меньше 1-й опытной группы на 5,5% ( $p < 0,001$ ) и 2-й на 30,5% ( $p < 0,001$ ). Валовой прирост живой массы телят 2-й опытной группы за 30 дней составил 26,10±0,71 кг, что выше контрольной группы в 1,38 и 1-й опытной в 1,34 раза соответственно. Исследования показали, что среднесуточный прирост живой массы телят 2-й опытной группы за месяц статистически достоверно ( $p \leq 0,001$ ) превышал показатель контрольной группы на 38,12% и 1-ю опытной в 34,55% раза соответственно.

Экономическая эффективность проведенных профилактических мероприятий при полигипомикроэлементозах телят в постнатальном периоде составила 3,24 и 4,77 рубля на 1 рубль затрат для 1-й опытной группы и 2-й опытной группы соответственно.

**Таблица 2 – Эффективность использования препарата «Антимиопатик» телятам СПК «Путь новый» Ляховичского района Брестской области**

Показатели	КГ	ОГ 1	ОГ 2
Обработано телят (от контрольных и опытных коров), голов	20	20	20
Живая масса телят при рождении, кг	26,25±0,35	28,25±0,34	32,85±0,46***
Масса телят через 30 дней, кг	45,15±0,82	47,65±0,62	58,95±0,66***
Валовой прирост массы телят, кг	18,90±0,79	19,40±0,85	26,10±0,71***
Среднесуточный прирост живой массы телят за месяц, г	629,70±28,40	646,40±23,72	869,75±26,35***
Пало телят, голов/%:	–	–	–
Наличие полигипомикроэлементозов у телят, голов/%:			
– в постнатальный период	5(25)	3(15)	2(10)
– по окончании эксперимента	4(20)	1(5)	1(5)

**Заключение.** Опытном установлен как избыток, так и дефицит микроэлементов в организме опытных телят. Вместе с тем в большей степени отмечен дефицит не одного, а, как правило, нескольких эссенциальных микроэлементов. Проведенные исследования дают основание считать, что препарат «Антимиопатик» стабилизирует элементный гомеостаз. Показано, что дозы 3,5 см<sup>3</sup> на животное для 14-дневных телят в отличие от 2,5 см<sup>3</sup> на животное способствуют как восполнению дефицитных элементов в организме, так и снижают избыточное количество токсических металлов.

На фоне введения препарата «Антимиопатик» экономическая эффективность проведенных профилактических мероприятий при полигипомикроэлементозах телят в постнатальном периоде составила от 3,24 до 4,77 рубля на 1 рубль затрат.

**Литература.** 1. Белькевич, И.А. Фармакокоррекция и профилактика дисэлементозов телят путем стабилизации лиганд-элементного гомеостаза / И.А. Белькевич, М.П. Кучинский // Российский ветеринарный журнал. – 2013. – № 2. – С. 11-13. 2. Белькевич, И.А. Этиопатогенез полигипомикроэлементозов сельскохозяйственных животных и рациональная стабилизация лиганд-элементного гомеостаза / И.А. Белькевич, И.Ф. Малиновский // Вес. Нац. акад. Навук 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. ГОСТ 26929-94 Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. 5. ГОСТ 30178-96 Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов (сырьё и продукты пищевые). 6. Залялютдинова, Л.Н. Фармако-токсикологические свойства новых комплексов и композиций эссенциальных микроэлементов меди, кобальта, марганца, ванадия и лития с аминокислотами и олигопептидами: дис. д-ра мед.наук: 14.00.25 / Л.Н. Залялютдинова. – Казань, 2001. – 373 с. 7. Замана, С.П. Эколого-биогеохимические принципы оценки и коррекции элементного состава системы почва - растения - животные: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16, 06.01.04 / С.П. Замана; Научно-исслед. ин-т с.-х. центральных районов нечерноземной зоны. – Москва, 2006. – 350 с. 8. Корма и биологические добавки / Н. А. Попков и [др.]. – Мн.: Беларуская Навука, 2005 – 885 с. 9. 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. 10. Логинов, Г.П. Влияние хелатов с аминокислотами и гидрализатами белков на продуктивные функции и обменные процессы организма животных: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.13 / Г.П. Логинов. – Казань, 2005. – 359 с. 11. Маценович, А.А. Микроэлементозы крупного рогатого скота в условиях Республики Беларусь: распространение и диагностика / А.А. Маценович // Ученые записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. –С. 149–152. 12. 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. 13. Препарат для профилактики гипо-, авитоминозов и полигипомикроэлементозов у крупного рогатого скота.: пат.15803 Респ. Беларусь, МПК А 61К 31/07,С 1 / М.П. Кучинский, Г.М. Кучинская, И.А. Белькевич, О.П. Ивашкевич, С.Г. Азизбеян, В.В. Шманай, А.Р. Набиуллин; заявитель РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» – № а 20101195; заяв. 5.08.2010; опубл. 30.04.2012 // Афіцыйны бюл.// Нац. Центр інтэлектуал. Уласнасці. – 2012 – №. 2 – С.72-73. 14. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунев. – Мн.: Техноперспектива, 2005. – 387 с. 15. Bolan, N. Distribution and bioavailability of trace elements in livestock and poultry manure by-products / N. Bolan, D. Adriano, S. Mahimairaja // Critical Reviewers in Environmental Science and Technology. – 2004. – Vol. 34. – P. 291–338. 16. Schlegel, P. Trace elements in animal production systems / P. Schlegel, S. Durosoy, A. W. Jongbloed. – Wageningen: Academic Press, 2008. – 352 p.

Статья передана в печать 16.05.2013

УДК 636.2.054.087.72

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДСОРБЕНТОВ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ В РАЦИОНАХ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Базылев Д.В., Карпеня М.М.

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

*Использование в рационах быков-производителей природных сорбентов - известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» - способствует повышению естественной резистентности организма соответственно на 0,7-7,5 % и 0,7-9,4 % и репродуктивной способности на 2,6-16,4 % и 0,7-13,4 %.*

*Use in diets of bulls-manufacturers natural sorbents of a calcareous and fodder additive of "Vitasorb", promotes to increase of natural resistance of an organism accordingly for 0,7-7,5 % and 0,7-9,4 % and of reproductive ability for 2,6-16,4% and 0,7-13,4%.*

**Введение.** Одной из важнейших задач в молочном скотоводстве является выращивание быков-производителей, имеющих крепкое здоровье и высокие воспроизводительные качества. Ее актуальность особенно очевидна на фоне современных достижений искусственного осеменения животных, использования методов трансплантации эмбрионов для получения телят, методов хранения спермы в замороженном состоянии, повышающих роль быков-производителей в качественном совершенствовании существующих и выведении новых пород молочного скота [3].

Важная роль в повышении воспроизводительной способности и естественной резистентности организма быков-производителей отводится биологически активным веществам, в том числе макро- и микроэлементам. Минеральные вещества, хотя они и не представляют энергетической ценности, имеют огромное значение для животных. Источником минеральных элементов и хорошим адсорбентом может служить известняковая (доломитовая) мука – магниевый-кальциевый продукт, добываемый из карьера «Гралево» ОАО «Доломит», который находится вблизи г. Витебска. В состав доломитовой муки входят жизненно необходимые макро- и микроэлементы: кальций – 29-31 %, фосфор – 0,01-0,03, магний – 20-21, калий – 0,05-0,2, кобальт – 0,001-0,01, цинк – 0,001-0,01, марганец – 0,01-0,05, медь – 0,01-0,03, железо – 0,2-0,5 % [4, 8].

В исследованиях Н.П. Разумовского с соавторами установлено [7], что введение минеральной добавки на основе доломитовой муки в рационы телят в возрасте от 4 до 6 месяцев способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 12,4 % при снижении расходов кормов на 1 кг прироста живой массы и достаточно высокой окупаемости дополнительных затрат.

По данным В.А. Медведского [1], введение в рацион молодняка крупного рогатого скота известняковой муки из расчета 2 % к массе комбикорма позволяет увеличить уровень естественных защитных сил организма телят, повышая бактерицидную активность сыворотки крови на 11,2 %, содержание гемоглобина на 12,0 %, снизить заболеваемость телят на 2,4 %, повысить их сохранность на 11,1 % и среднесуточный прирост живой массы – на 9,7 %.

Применение известняковой (доломитовой) муки позволяет сбалансировать рацион животных по жизненно необходимым минеральным веществам. Результатом ее использования является: повышение среднесуточных приростов живой массы у молодняка свиней на 7,2-9,4 %, цыплят-бройлеров – на 3,9-11,0 %; снижение заболеваемости свиней и птицы на 11,2-30,0 %; повышение сохранности свиней на 9,3-12,5 % и птицы – на 2,5-4,2 %; укрепление скорлупы яиц за счет увеличения толщины на 4,0-8,7 %. Сотрудниками кафедр технологии производства продукции и механизации животноводства и гигиены животных установлено, что применение в рационах дойных коров известняковой муки в зимний (в количестве 0,3 % от СВ рациона) и летний периоды (0,2 % от СВ рациона) способствует увеличению среднесуточных удоев соответственно на 11,7 % и 7,2 %, содержания жира в молоке – на 0,06 и 0,04 %, белка – на 0,04 %, снижению титруемой кислотности на 6,6 % и 3,4 %, количества соматических клеток – на 13,6 % и 17,4 %, повышению естественных защитных сил организма, что подтверждается увеличением бактерицидной активности сыворотки крови на 4,0 % и 3,3 %, лизоцимной активности сыворотки крови – на 0,5 и 0,3, фагоцитарной активности лейкоцитов – на 2,9 % и 2,3 % и оптимальными морфологическими и биохимическими показателями крови, улучшением морфологического и биохимического состава крови [2, 5, 6].

В Республике Беларусь разработана кормовая добавка «Витасорб» производства ООО «Рубикон», которая представляет собой сыпучий порошок от зеленовато-серого до зеленовато-коричневого цвета, обладает выраженными сорбционными и катионообменными свойствами, является минеральным сорбентом сложной композиции гидроксидов силикатов, содержит ряд биологически активных веществ (автолизат дрожжей, ферменты, глюкозы и др.), оказывающих гепатопротекторное и иммуномодулирующее действие, а также угнетает развитие условно-патогенной микрофлоры. В 100 г добавки кормовой содержится: адсорбент минеральный – 85,0 г (в состав которого входят: калий – 4,4-9,4%, натрий – 0,14-3,5, железо – 0,8-8,6, магний 2,4-4,5, кальций – 0,82-1,05, фосфор – 0,04-0,51, марганец – 0,03-0,67 %) и сухой инактивированный автолизат дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* – 15,0 г.

В лаборатории НИИПВМиБ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» были проведены исследования по изучению эффективности применения известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в качестве сорбентов токсинов в

комбикорме, в частности, в отношении микотоксинов. Известняковая (доломитовая) мука показала 26,6-42,4 % сорбирующих свойств в отношении микотоксинов, обнаруженных в комбикорме, в свою очередь кормовая добавка «Витасорб» – 31,5-100 %.

Цель работы – установить эффективность применения адсорбентов на основе природных минералов в рационах быков-производителей.

**Материал и методы исследований.** Для решения поставленной цели в РУП «Витебское племенное предприятие» было проведено два научно-хозяйственных опыта продолжительностью каждый по 120 дней (табл. 3). Подготовительный период перед каждым опытом составлял 15 дней. По принципу пар-аналогов при проведении каждого опыта было сформировано (с учетом возраста от 24 до 30 месяцев, живой массы, генотипа, количества и качества спермопродукции) по четыре группы быков-производителей черно-пестрой породы, по 8 голов в каждой. В опытах изучали влияние разных доз известняковой (доломитовой) муки и кормовой добавки «Витасорб» в рационах быков-производителей на показатели естественной резистентности и качество спермы.

В РУП «Витебское племенное предприятие» содержание быков привязное на бетонных полах, в качестве подстилки используют опилки, которые удаляются по мере загрязнения. Рационы сбалансированы по всем питательным веществам. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

**Таблица 3 – Схема опытов**

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

В опытах изучались следующие показатели:

1. Состояние естественной резистентности организма быков определяли по показателям клеточной и гуморальной защиты. В начале, середине и в конце опыта были взяты пробы крови у 4 животных из каждой группы:

- бактерицидная активность сыворотки крови – методом О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (А.И. Ятусевич с соавт., 2011) по отношению к суточной культуре кишечной палочки (*E.coli*) штамма № 187 [9];
- лизоцимная активность сыворотки крови – методом В.Г. Дорофейчука (А.И. Ятусевич с соавт., 2011) в качестве тест-культуры использовалась суточная агарная культура *Mikrococcus lisodeicticus* [9];
- фагоцитарная активность лейкоцитов – постановкой опсоно-фагоцитарной реакции по методике В.С. Гостева (А.И. Ятусевич с соавт., 2011). В качестве тест-культуры использовался белый стрептококк (*St.albus*) штамма 209–Б;

2. Количество и качество спермопродукции быков-производителей учитывалось в предварительный период (за один месяц до начала опыта), затем в начале опыта и до его окончания еженедельно и в течение одного месяца после завершения опыта с учетом числа эякулятов, объема эякулята (мл), органолептических свойств спермы (цвет, запах и консистенция), концентрации спермиев в эякуляте (млрд./мл), количества спермиев в эякуляте (млрд.), густоты, активности спермы (баллов), переживаемости спермиев после заморозки. Кроме того, учитывалась оплодотворяющая способность спермы.

Цифровой материал обработан биометрически методом ПП Exsel и Statistica. Приняты следующие обозначения уровня значимости: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

**Результаты исследований.** Введение природного сорбента - известняковой (доломитовой) муки -

в комбикорм быков-производителей положительно сказалось на показателях естественной резистентности организма (таблице 4). При постановке на опыт бактерицидная активность сыворотки крови была в пределах нормы, без достоверных различий между группами. К концу опыта этот показатель у быков-производителей IV группы увеличился на 4,5 %, III и II групп – на 7,5 % ( $P<0,05$ ) и 4,2 % по сравнению с аналогами I контрольной группы. Лизоцимная активность сыворотки крови быков в начале опыта составляла 3,7-4,1 %. В конце опыта наблюдалось увеличение этого показателя во II группе на 0,5 %, в III группе – на 0,7 и в IV группе – на 0,4 % по сравнению с контролем. Фагоцитарная активность лейкоцитов в конце опыта была больше у быков II (на 2,6 % ( $P<0,05$ )), III (на 3,8 ( $P<0,05$ )) и IV (на 1,7 %) групп в сравнении с контролем.

**Таблица 4 – Показатели естественной резистентности быков-производителей при введении в рацион известняковой (доломитовой) муки**

Группы	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Лизоцимная активность сыворотки крови, %	Фагоцитарная активность лейкоцитов, %
Начало опыта			
I	57,8±5,81	4,1±0,32	29,7±0,28
II	58,6±10,03	3,8±0,44	31,4±0,39*
III	58,9±5,71	3,9±0,07	30,4±0,60
IV	57,1±5,51	3,7±0,36	30,5±0,37
Конец опыта			
I	58,7±1,21	4,2±0,34	30,8±0,38
II	62,9±3,17	4,7±0,27	33,4±0,64*
III	66,2±2,06*	4,9±0,22	34,6±0,86**
IV	63,2±3,12	4,6±0,11	32,5±0,97

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

В результате проведенного второго научно-хозяйственного опыта установлено, что использование в рационах быков-производителей кормовой добавки «Витасорб» в качестве сорбента (таблице 5) оказало положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма быков. При постановке на опыт бактерицидная активность сыворотки крови не имела существенных различий между группами животных. К концу опыта бактерицидная активность сыворотки крови у быков IV группы стало выше на 8,1 % ( $P<0,05$ ), III и II групп – соответственно на 9,4 ( $P<0,05$ ) и 4,5 %, чем у аналогов I контрольной группы.

**Таблица 5 – Показатели естественной резистентности быков-производителей при введении в рацион кормовой добавки «Витасорб»**

Группы	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Лизоцимная активность сыворотки крови, %	Фагоцитарная активность лейкоцитов, %
Начало опыта			
I	57,6±2,58	4,0±0,24	30,1±0,64
II	56,1±7,58	3,9±0,29	29,7±0,55
III	57,2±2,92	3,8±0,20	30,2±0,51
IV	56,5±3,58	3,8±0,15	31,1±0,57
Конец опыта			
I	59,1±1,89	4,1±0,17	31,2±0,49
II	63,6±1,55	4,4±0,15	33,1±1,53
III	68,5±2,18*	4,8±0,08**	35,2±0,81**
IV	67,2±2,09*	4,7±0,11*	34,5±0,41**

В конце опыта наблюдалось увеличение лизоцимной активности сыворотки крови во II группе на 0,3 %, в III группе – на 0,7 ( $P<0,01$ ) и в IV группе – на 0,6 % ( $P<0,05$ ) по сравнению с контролем.

Фагоцитарная активность лейкоцитов в конце опыта была больше у быков III (на 4,0 %,  $P<0,01$ ), IV (на 3,3,  $P<0,01$ ) и II (на 1,9 %) групп, получавших «Витасорб» в количестве соответственно 0,1 %, 0,15 и 0,2 % от массы комбикорма, в сравнении с контролем.

Следовательно, полученные данные свидетельствуют о том, что применение в рационах быков-производителей природных сорбентов (известняковой (доломитовой) муки и «Витасорба») в количестве 1,5 % и 0,15 % от массы комбикорма оказывает более высокое положительное влияние на состояние естественных защитных сил организма.

Производителей быков-производителей является сперма. После взятия она подвергается оценке, и исследуется каждый эякулят в отдельности. Качество спермы является одним из важнейших показателей физиологического состояния организма быков-производителей и их воспроизводительной функции. Показатели органолептической оценки спермы (цвет, запах, консистенция) у быков всех подопытных групп соответствовали нормативным требованиям.

Введение известняковой (доломитовой) муки в комбикорм быкам-производителям оказало положительное влияние на количество и качество спермопродукции (таблица 6). Производители III группы превосходили аналогов I группы по объему эякулята на 0,56 мл, или на 12,2% ( $P<0,05$ ), IV группы – на 0,38 мл, или на 8,3 %, и быки II группы – на 0,05 мл, или на 1,1 %. Концентрация спермиев в эякуляте у быков III

группы по сравнению со сверстниками I группы увеличилась на 0,03 млрд./мл, или на 2,6 %, у производителей IV, II групп наблюдалась тенденция к повышению этих показателей соответственно на 0,02 млрд./мл, или на 1,7 %, и 0,01 млрд./мл, или на 0,8 %. Количество спермиев в эякуляте у производителей III, IV, II групп было выше, чем у быков I группы, на 0,85 млрд., или на 16,4 % ( $P<0,05$ ), на 0,5 млрд., или на 9,7, и соответственно на 0,15 млрд., или на 2,9 %.

У производителей III группы процент брака эякулятов был ниже на 7,6 %, у быков IV группы – на 2,8 % и II группы – на 2,2 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков II, III и IV групп был ниже соответственно на 0,8, 0,9 % и 0,5 % по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Самым важным показателем, характеризующим воспроизводительную способность, является оплодотворяющая способность спермы. В наших исследованиях этот показатель находился у быков-производителей на уровне 73,0–76,5 %. Оплодотворяющая способность спермы быков III группы была выше на 3,5 п.п. по сравнению с аналогами I группы, IV и II групп соответственно выше на 3,1 и 1,8 п.п.

**Таблица 6 – Показатели спермопродукции быков-производителей при включении в рацион известняковой (доломитовой) муки**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Активность спермы, баллов	8	8	8	8
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,13±0,03	1,14±0,04	1,16±0,04	1,15±0,03
Объем эякулята, мл	4,57±0,15	4,62±0,12	5,13±0,18*	4,95±0,19
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,16±0,17	5,31±0,28	6,01±0,35*	5,66±0,21
Процент брака эякулятов	11,2	9,0	3,6	8,4
Процент брака спермодоз по переживаемости	2,6	1,8	1,7	2,1
Оплодотворяющая способность спермы, %	73,0	74,8	76,5	76,1

Применение в рационе быков-производителей различных доз адсорбирующей добавки «Витасорб» положительно отразилось на показателях их спермопродукции (таблица 7).

**Таблица 7 – Показатели спермопродукции быков-производителей при введении в рацион кормовой добавки «Витасорб»**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
Активность спермы, баллов	8	8	8	8
Концентрация спермиев в эякуляте, млрд./мл	1,28±0,03	1,30±0,02	1,38±0,03*	1,37±0,02*
Объем эякулята, мл	4,65±0,09	4,74±0,22	4,89±0,12	4,82±0,12
Количество спермиев в эякуляте, млрд.	5,95±0,22	6,16±0,18	6,75±0,21*	6,60±0,16*
Процент брака эякулятов	13,5	12,5	11,4	11,9
Процент брака спермодоз по переживаемости	4,5	4,3	3,8	4,1
Оплодотворяющая способность спермы, %	74,2	76,7	78,4	78,2

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

У производителей III группы процент брака эякулятов был ниже на 2,1 %, у быков IV группы – на 1,6 % и II группы – на 1 % по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермодоз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков II, III и IV групп был ниже соответственно на 0,2, 0,7 % и 0,4 % по сравнению со сверстниками контрольной группы. Оплодотворяющая способность спермы быков III группы была выше на 4,2 п.п. по сравнению с аналогами I группы, IV и II групп соответственно на 4 и 2,5 п.п.

**Заключение.** 1. Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что введение в рацион быкам-производителям известняковой (доломитовой) муки в количестве 1,5 % от массы комбикорма способствует стимуляции их естественных защитных сил, повышая бактерицидную активность сыворотки крови на 7,5 % ( $P<0,05$ ), лизоцимную активность сыворотки крови – на 0,7, фагоцитарную активность лейкоцитов – на 3,8 % ( $P<0,01$ ), ведет к повышению качества спермы, о чем свидетельствует увеличение концентрации спермиев в эякуляте на 2,6 %, объема эякулята – на 12,2, количества спермиев в эякуляте – на 16,4 %, а также снижение процента брака спермодоз.

2. Экспериментально установлено, что введение в рацион быков-производителей сорбирующей добавки «Витасорб» в дозе 0,15 % от массы комбикорма позволяет повысить бактерицидную активность сыворотки крови на 9,4 % ( $P<0,05$ ), лизоцимную активность сыворотки крови – на 0,7 ( $P<0,01$ ), фагоцитарную активность лейкоцитов – на 4,0 % ( $P<0,01$ ), повышает воспроизводительную способность,

о чем свидетельствует увеличение концентрации спермиев в эякуляте на 7,8 % ( $P < 0,05$ ), объема эякулята – на 5,2 %, количества спермиев в эякуляте – на 13,4 % ( $P < 0,05$ ), снижение процента брака эякулятов на 2,1 %, а также процента брака спермодоз по переживаемости на 0,7 %.

**Литература.** 1. Гигиеническое обоснование применения доломита как источника минерального питания молодняка сельскохозяйственных животных / В.А. Медведский [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ : научно-практический журнал, редкол : А.И. Ятусевич [и др.]. – 2009. – Т. 45. – Вып. 1, ч. 2. – С. 59–62. 2. Медведский, В.А. Использование местного природного минерала в кормлении поросят-сосунов / В.А. Медведский, А.Ф. Железко, И.В. Щebetок // Стратегия развития зоотехнической науки : тез. докл. межд. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию зоотехн. науки Беларуси (22-23 октября 2009 г.) / Республиканское унитарное предприятие "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству". – Жодино : Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, 2009. – С. 235–236. 3. Нетрадиционные источники минерального питания сельскохозяйственных животных и птицы / Б. В. Егоров [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов международной научно-практической конференции / Белорусская сельскохозяйственная академия. – Горки, 1996. – С. 50–52. 4. Петров, В.В. Определение параметров токсичности природных минералов карьерных пород ОАО "Доломит" / В.В. Петров, А.Ф. Железко, Е.Г. Баравик // Ученые записки УО ВГАВМ; редкол : А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2004. – Т.40, ч.1. – С. 122–123. 5. Применение природного минерала для повышения резистентности и продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В.А. Медведский [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ – научно-практический журнал; редкол : А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2006. – Т. 42. – Вып. 2, ч. 2. – С. 164–166. 6. Применение природного сырья в качестве кормовой добавки для крупного рогатого скота / В. А. Медведский [и др.] // Практик. – 2009. – № 2. – С. 51–57. 7. Разумовский, Н.П. Использование минеральной добавки на основе местного сырья в рационах телят : сб. науч. тр. / Н.П. Разумовский, В.В. Карелин // Ученые записки УО ВГАВМ / научно-практический журнал; редкол : А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 1998. – Том 34. – С. 319–321. 8. Рекомендации по использованию доломитовой муки в рационах дойных коров : рекомендации / В. Н. Подрез [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 16 с. 9. Ятусевич, А.И. Рекомендации по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / А.И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2011. – 40 с.

Статья передана в печать 16.01.2013

УДК 598.261.7:636.087.7:637.04

#### ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОЭНЗИМ»

**Балух Н.М.**

Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина

*Установлено, что использование ферментно-пробиотической добавки в кормлении перепелов положительно влияет на продуктивность и химический состав печени. Одновременно с этим в печени перепелов наблюдается повышение содержания жира и уменьшение количества протеина.*

*It is set that the use of fermentno-probiotichnoy addition in feeding of quail positively influenced on the productivity and chemical composition of liver. Next to it, there is an increase of content of fat and diminishing of amount of protein in the liver of quail.*

**Введение.** В течение последнего десятилетия как за рубежом, так и в Украине более широкое использование, приобрело применение нетрадиционных кормовых добавок с целью получения продукции с повышенной пищевой ценностью и повышения эффективности использования основных кормов благодаря более полной сбалансированности рационов. В связи с тем, что ферменты и пробиотики влияют на обменные процессы в организме, исследования относительно применения комплексных ферментных препаратов в птицеводстве с целью повышения производительности птицы имеют важное научно - хозяйственное значение.

При интенсивных технологиях производства продукции птицеводства особое внимание уделяют проблеме сбалансированного кормления с использованием разнообразных кормовых добавок, которые повышают конверсию корма и улучшают эффективность производства продукции [5,6].

Одной из добавок является «Проэнзим». Это однородная сыпучая смесь от светло-серого до темно-серого цвета с красно-желтыми вкраплениями, в состав которой входят действующие вещества: живые бактерии рода *Bacillus subtilis* и фермент целлюлаза. Она компенсирует отсутствие в организме птицы ферментов, которые способны гидролизировать растительные полисахариды, способствует расщеплению межклеточных структур растительного сырья, которое приводит к освобождению питательных веществ, предотвращает развитие желудочно-кишечных болезней, подавляет патогенную и условно-патогенную микрофлору кишечника.

Упомянутую кормовую добавку разработал ПП «БТУ-центр» г. Ладыжин Винницкой области.

Известно, что практически все вещества, которые всасываются из кишечника в кровь, проходят через печень. Она принимает участие в расщеплении и перестройке аминокислот, образовании мочевины и синтезе белков, а также в расщеплении жиров с образованием кетоновых тел.

Сегодня печень рассматривают как общий резервуар обмена веществ, из которого организм по мере надобности получает необходимые вещества [2].

Таким образом, печень способна обеспечить регуляцию практически всех видов обмена и постоянство содержимого количества компонентов крови. Это объясняется особенностями метаболизма,

которые направлены, с одной стороны, на продукцию необходимых веществ для других органов, с другой – на защиту организма от экзогенных и эндогенных токсических веществ [4]. Исходя из этого, целью наших исследований было изучить продуктивность и химический состав печени перепелов при скармливании кормовой добавки «Проэнзим».

**Материалы и методика исследований.** Исследования осуществлялись в условиях научно-исследовательской фермы Винницкого национального аграрного университета по данной схеме (таблица 8).

**Таблица 8 - Схема опыта**

Группы	Продолжительность периода, суток	Количество цыплят, гол.	Особенности кормления в возрасте, суток	
			1-10	11-56
1- контрольная	56	50	ОР (Полнорационный комбикорм)	
2	56	50	ОР + «Проэнзим» в дозе 0,09% к массе корма	ОР + «Проэнзим» в дозе 0,035 % к массе корма
3	56	50	ОР + «Проэнзим» в дозе 0,18% к массе корма	ОР + «Проэнзим» в дозе 0,07% к массе корма
4	56	50	ОР + «Проэнзим» в дозе 0,36 % к массе корма	ОР + «Проэнзим» в дозе 0,14 % к массе корма

Для опыта отобрали 200 перепелов однодневного возраста эстонской породы. Из них по принципу аналогов сформировали четыре группы, по 50 голов в каждой, по общепринятым методикам [1]. Эксперимент длился 56 суток. В 30-дневном возрасте птицу разделили на самцов и самок и удерживали в групповых клетках с соблюдением зоогигиенических требований.

Контрольной группе скармливали основной полнорационный комбикорм. Экспериментальным группам дополнительно к основному рациону вводили кормовую добавку «Проэнзим» в разных количествах в соответствии с выше изложенной схемой [8]. Образцы печени птицы исследовали в соответствии с методиками зоотехнического анализа [7]. Статистическую обработку полученных результатов осуществляли на ПК с помощью программы Microsoft Excel по методу Н. А. Плехинского [3].

**Результаты исследований.** Установлено, что уже на 7-е сутки происходит достоверное увеличение живой массы у перепелов 4-й опытной группы на 10,8% ( $P < 0,05$ ). Начиная с 14-х суток, замечено достоверное увеличение живой массы птицы всех опытных групп, соответственно на 36,8%, 24,8%, 20,2% ( $P < 0,001$ ) по сравнению с контрольной (таблица 9).

**Таблица 9- Живая масса перепелов, г ( $M \pm m$ ,  $n = 50$ )**

Возраст, суток		Группы			
		1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная	4 – опытная
1		7,8 ± 0,13	7,6 ± 0,11	7,6 ± 0,11	7,6 ± 0,12
7		16,6 ± 0,49	18,0 ± 0,54	18,2 ± 0,47	18,4 ± 0,43*
14		38,6 ± 1,12	52,8 ± 1,03***	48,2 ± 0,98***	46,4 ± 0,78***
21		91,4 ± 2,28	104,8 ± 1,61**	96,7 ± 1,65	91,8 ± 1,41
28		139,7 ± 3,59	162,7 ± 3,19**	154,9 ± 3,48*	151,8 ± 2,41*
35	самки (n=25)	237,5 ± 2,04	246,4 ± 3,29	231,5 ± 0,98**	232,0 ± 3,54
	самцы (n=25)	178,0 ± 6,23	203,6 ± 5,03**	199,5 ± 1,89**	194,8 ± 2,87*
42	самки (n=25)	298,5 ± 4,56	320,3 ± 3,22***	289,6 ± 4,54	288,4 ± 1,37*
	самцы (n=25)	233,1 ± 3,60	241,9 ± 2,24	258,0 ± 1,69***	250,2 ± 1,08***
49	самки (n=25)	341,4 ± 4,83	355,1 ± 2,38*	310,0 ± 3,42***	311,4 ± 4,61***
	самцы (n=25)	242,2 ± 4,28	259,0 ± 2,63**	262,5 ± 1,11***	252,0 ± 1,13
56	самки (n=25)	350,5 ± 4,93	388,5 ± 2,38***	335,0 ± 3,37*	354,5 ± 4,35
	самцы (n=25)	271,2 ± 7,87	293,5 ± 1,38**	278,5 ± 2,097	289,0 ± 3,33

Аналогичная тенденция к увеличению живой массы отмечена у перепелок с 21 дня выращивания, однако достоверная разница установлена только у перепелов 2-й опытной группы – на 14,7% ( $P < 0,01$ )

больше, чем в контроле. В следующий период (на 22-28 сутки) перепела всех опытных групп также имели высшие приросты живой массы по сравнению с птицей контрольной группы.

После распределения перепелов по полу в 35- дневном возрасте наблюдается достоверное уменьшение массы у самок 3-й группы на 2,5% ( $P<0,01$ ), вместе с этим масса самцов 2-й, 3-й, 4-й групп повысилась – на 14,4% ( $P<0,01$ ), 12,1% ( $P<0,01$ ), 9,4% ( $P<0,05$ ).

При действии разных доз кормовая добавка сказывала позитивное влияние на живую массу перепелов в 42- и 49- дневном возрасте. Так, наибольшую живую массу в конце опыта имели самки и самцы 2-й экспериментальной группы на 10,8% ( $P<0,001$ ) и на 8,2% ( $P<0,01$ ), которым дополнительно к полнорационному комбикорму вводили минимальную дозу «Проэнзима». Анализ химического состава печени свидетельствует о позитивном влиянии введения кормовой добавки в рацион перепелов (таблица 10). Необходимо отметить, что максимальное количество «Проэнзима» (четвертая экспериментальная группа) способствовало уменьшению содержания сухого вещества на 1,7% ( $P<0,001$ ) по сравнению с ровесниками контрольной группы. Результаты исследований химического состава печени показали значительный рост содержания жира во всех опытных группах, соответственно на 21,6%, 19,0% и 5,6% ( $P<0,001$ ).

**Таблица 10 - Химический состав печени подопытных перепелок, % ( $M \pm m$ ,  $n=4$ ) (в воздушно-сухом веществе)**

Питательные вещества	1–контрольная	2 – экспериментальная	3 – экспериментальная	4 – экспериментальная
Сухое вещество	92,3 ± 0,21	92,5 ± 0,04	92,79 ± 0,005	90,59±0,008***
Протеин	56,8 ± 0,07	43,1 ± 0,50***	48,8 ± 0,06***	53,1 ± 0,04***
Жир	20,0 ± 0,08	41,6 ± 0,30***	39,0 ± 0,30***	25,6 ± 0,11***
БЭВ	8,0 ± 0,03	3,4 ± 0,55***	3,3 ± 0,11***	6,9 ± 0,4*
Зола	4,5 ± 0,04	4,3 ± 0,01**	4,5 ± 0,02	4,7 ± 0,04*

Стоит обратить внимание на, уменьшение количества протеина во 2-й группе на 13,7%, 3-й - на 8,0%, 4-й - на 3,7% ( $P<0,001$ ) и безазотистых экстрактивных веществ во 2-й, 3-й, 4-й группах соответственно на 4,6% ( $P<0,001$ ), 4,7% ( $P<0,001$ ), 1,1% ( $P<0,05$ ). Максимальное количество добавки «Проэнзим» способствовало увеличению золы на 0,2% ( $P<0,05$ ), тогда как при действии минимальной дозы количество золы стало ниже на 0,2% ( $P<0,01$ ), чем у перепелок первой группы.

**Заключение.** 1. Введение в рацион перепелов кормовой добавки «Проэнзим» в дозе 0,09% (на 1-10 сутки) и 0,035% (на 11-56 сутки) к массе корма позволяет повысить живую массу перепелов самок на 10,8% и самцов - на 8,2%.

2. При действии кормовой добавки в печени подопытных перепелов 2-й, 3-й и 4-й опытных групп растет содержание жира от 5,6% до 21,6% и уменьшается содержание протеина соответственно с 13,7% до 3,7%.

**Литература.** 1. Кононенко В.К. Практикум из основ научных исследований в животноводстве / В. К. Кононенко, И.И. Ибатуллин, В.С. Патров. – К. – 2000. – С. 38 – 40. 2. Кононский О. И. Биохимия животных / О.И. Кононский – К.: Высшая школа, 2006. – 454 с. 3. Плохинский Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. / Плохинский Н. А – М.: Колос, 1969. – 352 с. 4. Мазуркевич А.И. Физиология животных: [учебник] / А. И. Мазуркевич, В. И. Карповский, М.Д. Камбур. – Винница: Новая книга, 2010. – 424 с. 5. Белтран Р. Эра пробиотиков / Р. Белтран // Наше птицеводство. – 2009. – № 7. – С. 36 – 37. 6. Mohnl M. Effect of a combination of probiotic, prebiotics and immune – modulating substances on the performance of broiler chickens / M. Mohnl., E. Hornikova., S Nitsh. // XII European poultry Conference, Verona, Italy. 10 - 14 September. – 2006. 7. Лукашик Н.А. Зоотехнический анализ кормов // Н.А. Лукашик, В.А. Тащилин. – М.: Колос, 1961. – 256 с. 8. Практические методики исследований в животноводстве / Под ред. акад. УААН В.С. Козыря и проф. А.И. Свеженцова. – Днепродзержинск: Арт-Пресс, 2002. – 354 с.

Статья передана в печать 23.01.2013

УДК 636.4.082.2

## СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСОСАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

**Бальников А.А.**

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

Исследованиями установлено, что более высокой изменчивостью откормочных признаков характеризовались помеси сочетания Й×Д, по возрасту достижения живой массы 100 кг – 5,59 %, по среднесуточному приросту – 6,25 %. Установлена высокая отрицательная корреляционная взаимосвязь между возрастом достижения живой массы 100 кг и среднесуточным приростом у подсвинок опытных групп Й×Л, Й×Д, БМ×Й, ( $r=-0,67...-0,88$ ;  $P \leq 0,05$ ). Выявлена высокая положительная корреляция между содержанием мяса в туше и площадью «мышечного глазка» в  $см^2$  у

подсвинков сочетания (БМ×Й)×Д ( $r=0,92$ ).

*The studies found that the crosses of Y × D combination were characterized by the higher variability of feeding traits, on the live weight age of 100 kg – 5.59%, on the average daily rate - 6.25%. The high negative correlation between the of age of attainment of the live weight of 100 kg and an average daily gain of pigs of the experimental groups Y × L, Y × D, BM × Y, ( $r = -0,67 \dots -0,88$ ;  $P \leq 0,05$ ) has been established. The high positive correlation between the meat content in the carcass and "eye muscle area",  $cm^2$  in pigs of (BM × Y) × D combination ( $r = 0,92$ ) was revealed.*

**Введение.** Основным направлением племенной работы в свиноводстве является улучшение продуктивных и технологических признаков. Селекционная работа в стаде зависит от количества признаков, а также их взаимосвязи между собой, что очень важно для альтернативных показателей, по которым проводится отбор. Как известно, для селекции по нескольким признакам используется метод последовательного отбора, а точнее, такая его разновидность, как «тандемная селекция» [1,2].

Разнообразие генотипов у животных позволяет получать потомство с фенотипическими различиями или получать фенотипическую изменчивость, на которую действуют два фактора: генетическое разнообразие животных в стаде и разнообразие условий внешней среды, оказывающих влияние на их развитие [3, 4]. Изменчивость нельзя расценивать как отрицательное явление, наоборот, она создает предпосылки эффективного отбора, который используют селекционеры в своей работе. При проведении селекционной работы необходимо иметь представление о том, какой из селекционируемых признаков более лабилен, т.е. более изменчив, какой более консолидирован [5]. Корреляционная связь биологических признаков, развивающихся под влиянием множества факторов, не является точной зависимостью одного признака от другого, поэтому она может иметь различную степень: от полной независимости до очень высокой степени зависимости [6].

Генетическая возможность улучшения хозяйственно полезных признаков у животных зависит прежде всего от степени связи признаков между собой. Закон корреляции, введенный в биологию выдающимся французским ученым Э. Кювье, имеет существенное значение для эффективности селекционной работы, так как изучение корреляционных взаимосвязей между признаками, ее количественное определение позволяет проводить отбор по одному или нескольким признакам, предусмотреть изменение одних признаков при отборе по другим, изучить причинную связь между признаками [7].

**Цель работы** – установить корреляционные взаимосвязи между откормочными и мясосальными признаками, а также изучить селекционно-генетические параметры у чистопородного и помесного молодняка свиней.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в КСУП СГЦ «Западный» Брестского района Брестской области в 2011-2012 г. Объектом исследований являлся помесный молодняк, полученный от скрещивания свиноматок и хряков белорусского заводского типа «Днепробугский» породы йоркшир (Й), а также и чистопородных свиноматок белорусской мясной (БМ) породы и помесных маток (БМ×Й) в сочетании с хряками дюрок (Д) и ландрас (Л) немецкой селекции.

Для решения поставленных задач по принципу пар-аналогов были сформированы 5 групп по следующей схеме: I группа Й×Й – контрольная; II группа Й×Л – опытная; III группа БМ×Й – опытная; IV группа Й×Д – опытная; V группа (БМ×Й)×Д – опытная, у которых оценивали откормочные и мясосальные качества, а также устанавливали корреляционные взаимосвязи между отдельными хозяйственно-полезными признаками. Показатели среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации и корреляции определяли путем биометрической обработки первичных данных по основным показателям откормочной и мясной продуктивности животных: возрасту достижения живой массы 100кг, среднесуточным приростом, затратам корма на 1 кг прироста, длине туловища, толщине шпика над 6-7 грудными позвонками, длине туши, массе задней трети полутуши, площади «мышечного глазка».

Обработку и анализ полученных результатов проводили общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований.** В наших исследованиях установлено, что величина среднеквадратического отклонения по возрасту достижения 100 кг была самой высокой у опытных групп, на 1,8-3 дней выше, чем у контрольной группы (таблица 11). Наиболее высокое значение данного признака отмечено у подсвинков (БМ×Й)×Д – 7,34 сут.

**Таблица 11 - Среднеквадратическое отклонение показателей откормочных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней**

Порода, породные сочетания	n	Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	Среднесуточный прирост, г	Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед
		$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm m_{\bar{x}}$
Й×Й	12	4,34±0,89	20,71±4,24	0,12±0,02
Й×Л	12	3,07±0,63	23,81±4,86	0,11±0,02
БМ×Й	12	6,48±1,32	40,03±8,17	0,20±0,04
Й×Д	12	7,34±1,50	45,84±9,36	0,17±0,03
(БМ×Й)×Д	12	6,13±1,25	31,68±6,47	0,11±0,02

Среднеквадратическое отклонение по среднесуточному приросту у помесного молодняка находилось в пределах 23,8-45,8 г. У подсвинков породы йоркшир значение данного показателя составило 20,7 г.

Величина среднеквадратического отклонения затрат кормов на 1 кг прироста была самой высокой среди опытных групп у помесей Й×Д и БМ×И и составила 0,17 и 0,20 к.ед. соответственно.

При изучении вариабельности откормочных и мясных качеств установлено, что наибольшей изменчивостью характеризовались помеси Й×Д по возрасту достижения 100кг – 4,18 %, (таблица 12).

**Таблица 12 - Коэффициент вариации показателей откормочных признаков чистопородного и помесного молодняка свиней, %**

Порода, породные сочетания	n	Возраст достижения живой массы 100 кг	Среднесуточный прирост	Затраты корма на 1 кг прироста
		$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$
Й×И	12	2,39±0,49	3,09±0,63	3,13±0,64
Й×Л	12	1,77±1,78	3,26±0,67	3,22±0,66
БМ×И	12	3,58±0,73	6,42±1,31*	5,12±1,04
Й×Д	12	4,18±0,85	6,24±1,27*	4,89±1,04
(БМ×И)×Д	12	3,50±0,71	4,35±0,89	3,28±0,67

Примечание: здесь и далее: \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ .

Высокая вариабельность среднесуточного прироста была отмечена у подсвинков сочетания Й×Д - 6,24 и БМ×И - 6,42 ( $P \leq 0,05$ ) соответственно. По затратам корма на 1 кг прироста наиболее высокая изменчивость отмечена у подсвинков сочетания БМ×И – 6,20 %, в остальных опытных группах она составила 3,22-4,89 %. У помесного молодняка сочетаний Й×Д, Й×Л, (БМ×И)×Д данный показатель составил 2,03-4,83 %, что на 0,5-3,3 % ниже, чем у животных контрольной группы.

При изучении показателей среднеквадратического отклонения мясосальных качеств выявлено, что низким показателем длины туши характеризовался помесный молодняк опытных групп - 1,93-2,32 см соответственно (таблица 13). У молодняка контрольной группы значение данного показателя составило 2,46 см.

Самым высоким показателем среднеквадратического отклонения толщины шпика характеризовались помеси БМ×И – 6,20 мм, что на 1,02 мм больше, чем у молодняка породы йоркшир.

**Таблица 13 - Величина показателей среднеквадратического отклонения мясосальных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней**

Порода, породные сочетания	Количество голов	Длина туши	Толщина шпика	Масса задней трети	Площадь «мышечного глазка»
		$\delta \pm m_{\delta}$ , см	$\delta \pm m_{\delta}$ , мм	$\delta \pm m_{\delta}$ , кг	$\delta \pm m_{\delta}$ , см <sup>2</sup>
Й×И	12	2,46±0,50	5,18±1,06	0,42±0,09	4,76±0,97
Й×Л	12	2,32±0,47	3,38±0,69	0,76±0,16	7,46±1,52
БМ×И	12	2,06±0,42	6,20±1,27	0,56±0,11	6,68±1,36
Й×Д	12	2,20±0,45	2,38±0,49	0,81±0,16	2,90±0,59
(БМ×И)×Д	12	1,93±0,39	5,11±1,04	0,65±0,13	7,36±1,50

Показатель среднеквадратического отклонения массы задней трети полутуши в опытных группах был выше, чем у подсвинков контрольной группы, на 0,23-0,39 кг.

Величина среднеквадратического отклонения площади «мышечного глазка» у помесей сочетаний БМ×И, (БМ×И)×Д, Й×Л составила 6,68-7,46 см<sup>2</sup>, что на 1,9-2,7 см<sup>2</sup> больше, чем у животных породы йоркшир.

В результате изучения изменчивости установлена невысокая вариабельность показателя длины туши у помесного молодняка, которая составила 1,92-2,25 %, а наибольшей величиной характеризовались животные контрольной группы - 2,44 % (таблица 14).

По толщине шпика высокой вариабельностью характеризовались помеси (БМ×И)×Д, БМ×И – 29,5 и 29,6 %, что на 7,4-7,5 % выше, чем у животных контрольной группы.

**Таблица 14 - Коэффициент вариации показателей мясосальных качеств чистопородного и помесного молодняка свиней, %**

Порода, породные сочетания	Количество голов	Длина туши	Толщина шпика	Масса задней трети	Площадь «мышечного глазка»
		$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$	$Cv \pm m_{cv}$
Й×И	12	2,44±0,50	22,08±4,51	3,68±0,75	11,56±2,36
Й×Л	12	2,25±0,46	16,43±3,35	6,46±1,32	15,73±3,21
БМ×И	12	2,05±0,42	29,65±6,05	4,76±0,97	14,49±2,96
Й×Д	12	2,19±0,45	11,95±2,44	6,75±1,38	5,65±1,15*
(БМ×И)×Д	12	1,92±0,39	29,55±6,03	5,42±1,11	12,77±2,61

Величина вариации массы задней трети полутуши в опытных группах варьировала от 4,76 до 6,75 %, что на 1,1-3,0 % выше, чем у подсвинков породы йоркшир. Показатель вариабельности площади «мышечного глазка» у помесей сочетаний (БМ×И)×Д, БМ×И и И×Л находился в пределах 12,7-15,7 %, что на 1,2-3,0 % выше, чем у животных контрольной группы.

Наиболее низкой изменчивостью площади «мышечного глазка» характеризовались помеси И×Д – 5,56 %, что на 6 % ( $P \leq 0,05$ ) меньше, чем у животных контрольной группы.

Следует отметить, что изменчивость мясных, откормочных и убойных качеств были невысокими, что свидетельствует о большой однородности, типичности и выравненности помесного молодняка по всем показателям. Одним из основных способов установления связи между различными признаками является корреляционный анализ (табл. 15). В результате проведенных исследований установлена сильная отрицательная связь возраста достижения 100 кг и среднесуточного прироста у помесей И×И и БМ×И ( $r = -0,81 \dots -0,88$ ) ( $P \leq 0,01$ ). Наименьшей взаимосвязью данных признаков характеризовались подсвинки сочетаний И×Л и И×Д ( $r = -0,67 \dots -0,74$ ) ( $P \leq 0,05$ )

Наибольшей положительной взаимосвязью между скороспелостью и затратами кормов характеризовались помеси сочетания БМ×И -  $r = 0,53$ . Следовательно, чем раньше животные будут достигать живой массы 100 кг, тем меньше они будут тратить корма на 1 кг прироста в период откорма.

**Таблица 15 - Коэффициенты фенотипической корреляции (r) между показателями откормочных мясных и убойных качеств**

Показатели	Порода, породные сочетания				
	И×И	БМ×И	И×Л	И×Д	(БМ×И)×Д
Возраст достижения живой массы 100 кг					
Среднесуточный прирост, г	-0,81**	-0,88**	-0,67*	-0,74*	-0,22
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед	0,37	0,53	-0,29	-0,11	-0,48
Длина туши, см	-0,23	0,25	0,63	-0,33	0,11
Толщина шпика, мм	-0,10	0,37	-0,06	-0,28	-0,39
Масса задней трети, кг	0,12	-0,41	0,34	-0,02	0,53
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	-0,42	-0,21	0,34	-0,23	0,67*
Среднесуточный прирост, г					
Затраты корма на 1 кг прироста, к.ед	-0,49	0,19	0,42	-0,07	-0,03
Длина туши, см	-0,01	-0,21	-0,49	0,27	-0,46
Толщина шпика, мм	-0,05	-0,12	0,51	-0,31	-0,01
Масса задней трети, кг	-0,03	0,10	-0,61	0,20	0,31
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	0,77*	-	-0,48	-0,01	-0,03

Высокой положительной корреляцией между скороспелостью и площадью «мышечного глазка» отличались подсвинки сочетания (БМ×И)×Д  $r = 0,67$  ( $P \leq 0,05$ ). По-видимому, здесь оказало влияние использование хряков породы дюрок на заключительном этапе скрещивания, ярко проявился эффект гетерозиса.

Лучшими показателями положительной корреляции между среднесуточным приростом и затратами корма на 1 кг прироста характеризовались животные сочетаний И×Л и И×И -  $r = 0,42-0,49$ . Это свидетельствует о том, что увеличение среднесуточных приростов сопровождалось увеличением потребления корма.

Высокой корреляционной связью между показателем среднесуточного прироста и площадью «мышечного глазка», отличались подсвинки породы йоркшир,  $r = 0,77$  ( $P \leq 0,05$ ). Менее устойчивой оказалась связь между среднесуточным приростом и длиной туши, толщиной шпика, площадью «мышечного глазка». Это свидетельствует о необходимости проведения дальнейшей селекционной работы по снижению толщины шпика, увеличению массы окорока и площади «мышечного глазка».

Для оценки мясосальных качеств в научно - хозяйственных учреждениях нашей страны широко используется метод обвалки полутуш. Этот метод наиболее точный, но довольно сложный и трудоемкий [8].

Проведенный анализ корреляционных взаимосвязей между отдельными промерами молодняка свиней различных сочетаний по мясосальным качествам показывает (табл. 16), что самая высокая коррелятивная взаимосвязь была отмечена между показателем содержания мяса в туше и площадью «мышечного глазка» у помесного молодняка сочетаний И×Л, (БМ×И)×Д ( $r = 0,89-0,92$ ). Данный показатель объективно отражает содержание мяса в туше и может быть использован как главный критерий оценки мясосальных качеств свиней.

В наших исследованиях установлена устойчивая отрицательная корреляция между содержанием мяса в туше и толщиной шпика над 6-7 грудными позвонками и на крестце.

Самой высокой взаимосвязью между содержанием мяса в туше и толщиной шпика между 6-7 грудными позвонками отличались помеси сочетания БМ×И ( $r = -0,98$ ). Наиболее высокая отрицательная взаимосвязь наблюдалась между содержанием мяса в туше и толщиной шпика на крестце у подсвинков опытных групп ( $r = -0,61 \dots -0,92$ ).

Корреляционная взаимосвязь между содержанием сала в туше и длиной туши была самой высокой у подсвинков сочетания И×Л, ( $r = 0,85$ ). Наиболее высокая взаимосвязь между содержанием сала в туше и

площадью «мышечного глазка» в см<sup>2</sup> была отмечена у подсвинков (БМ×И)×Д и И×Л ( $r=-0,88...-0,89$ ).

Самая высокая корреляционная взаимосвязь отмечалась между показателем содержания сала в туше и толщиной шпика на крестце. У животных опытных групп она варьировалась ( $r=-0,61...0,92$ ). Следует отметить, что взаимосвязи между содержанием мяса в туше и отдельными показателями соответствующих промеров признаков были существенно выше помесей сочетаний, селекционируемых по мясным качествам, помеси И×Д и (БМ×И)×Д, а по содержанию сала в туше коэффициенты корреляции были выше у помесного молодняка И×Л и БМ×И, селекционируемых по репродуктивным показателям.

**Таблица 16 - Коэффициенты корреляции (r) между отдельными промерами туши и содержанием в них мышечной и жировой ткани у чистопородного и помесного молодняка свиней (n=6)**

Коррелируемые признаки	Порода породные сочетания				
	И×И	БМ×И	И×Л	И×Д	(БМ×И)×Д
Содержание мяса в туше, % – длина туши, см	0,05	-0,19	0,91	-0,03	0,44
Содержание мяса в туше, % – площадь «мышечного глазка» см <sup>2</sup>	0,41	0,68	0,89	0,59	0,92
Содержание мяса в туше, % – толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	-0,45	-0,96	-0,80	-0,46	-0,61
Содержание мяса в туше, % – толщина шпика на крестце, мм	-0,65	-0,96	-0,87	-0,75	-0,57
Содержание мяса в туше, % – содержание мяса в задней трети полутуши, %	0,94	0,90	0,91	0,86	0,90
Содержание сала в туше, % – длина туши, см	-0,27	-0,35	-0,89	0,12	-0,62
Содержание сала в туше, % – площадь «мышечного глазка» см <sup>2</sup>	-0,59	-0,65	-0,89	0,53	-0,88
Содержание сала в туше, % – толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	0,61	0,97	-0,90	0,29	0,50
Содержание сала в туше, % – толщина шпика на крестце, мм	0,76	0,90	0,92	0,61	0,78
Содержание сала в туше, % – содержание мяса в задней трети полутуши, %	-0,77	-0,76	-0,95	-0,72	0,67
Содержание мяса в туше, % – толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	-0,45	-0,96	-0,80	-0,46	-0,61

**Заключение.** Исследованиями установлено, что более высокой изменчивостью откормочных признаков характеризовались помеси сочетания И×Д, по скороспелости – 4,18 %, по среднесуточному приросту - подсвинки И×Д и БМ×И – 6,24 и 6,42 % ( $P \leq 0,05$ ). Выявлена высокая отрицательная корреляционная взаимосвязь между возрастом достижения живой массы 100 кг и среднесуточным приростом у подсвинков сочетаний И×Л, И×Д и БМ×И ( $r=-0,67...-0,88$ ;  $P \leq 0,05$ ). Выявлена высокая положительная взаимосвязь между содержанием мяса в туше и площадью «мышечного глазка» у помесей (БМ×И)×Д ( $r=0,92$ ).

**Литература.** 1. Дмитриев, В. Б. Соответствие критериев оценки племенных качеств животных, методов их отбора и подбора качественному прогрессу популяции / В. Б. Дмитриев // Тезисы VI Съезда генет. и селекц. России. – СПб, 1999. – С. 35-36. 2. Свиноводство: учебник / А. Т. Мысик [и др.]. – М.: Колос, 1984. – 250 с. 3. Горин, В. В. Изменения откормочных и мясных качеств свиней западного типа новой мясной породы в процессе создания / В. В. Горин, А. Д. Шелестов, Л. А. Федоренкова // Актуальные проблемы производства свинины: сб. науч. тр. / Одесский СХИ. – Одесса, 1990. – С. 69-74. 4. Филипченко, Ю. А. Изменчивость и методы ее изучения / Ю. А. Филипченко. – 5-е изд. – М.: Наука, 1978. – 240 с. 5. Генетика: учебник/В.Л. Петухов и др. – 2-е изд, испр. и доп. – Новосибирск: СемГПИ, 2007. – 628с. 6. Федоренкова, Л. А. Селекционно-генетические основы выведения белорусской мясной породы свиней / Л. А. Федоренкова, Р. И. Шейко. – Минск : Хата, 2001. – 219 с. 7. Почерняев, Ф. К. Селекция и продуктивность свиней / Ф. К. Почерняев. – М.: Колос, 1979. – 223 с. 8. Шейко, Р. И. Корреляционные взаимосвязи и селекционно-генетические параметры откормочных и мясосальных признаков чистопородного и помесного молодняка свиней / Р. И. Шейко // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2010. – № 2. – С. 65–70.

Статья передана в печать 06.02.2013

УДК 619:615.9:615.27:636.028

## СТАБИЛИЗАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ГОМЕОСТАЗА ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОВОГО ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «АНТИМИОПАТИК»

Белькевич И.А.

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

Целью наших исследований было изучение стабилизирующего действия препарата «Антимиопатик» относительно микроэлементного гомеостаза экспериментальных животных. Препарат создан на основе витаминов и микроэлементов. Установлено, что сконструированный

*ветеринарный препарат эффективно восполняет дефицитные элементы в организме и влияет на стабилизацию микроэлементного гомеостаза в целом.*

*Studying of stabilizing action of a preparation of «Antimiopatik» concerning microelement a homeostasis of experimental animals was the purpose of our researches. The preparation is created on the basis of vitamins and microcells. It is established that the designed veterinary preparation effectively fills also scarce elements in an organism and stabilization of a microelement homeostasis as a whole.*

**Введение.** Большой опыт отечественных и иностранных ученых в изучении проблемы микро- и макронутриентной обеспеченности животных дает основание утверждать, что проблема эта насущна и зачастую является трудно решаемой в условиях сельского хозяйства отдельных регионов и страны в целом. Беларусь сформировалась как биогеохимическая провинция с дефицитом в почве ряда минеральных веществ, в том числе I, Se, Zn, Mn, Co, Cu, Mo и др. [1], что является основополагающим фактором в развитии болезней минеральной недостаточности. Чаще из данной патологии встречаются дисэлементозы животных.

Дисэлементоз – это временное или длительное нарушение биоэлементного состава организма животных (избыток, дефицит, дисбаланс биоэлементов), которое чаще протекает латентно, со снижением адаптивно-приспособительных резервов, предрасположенностью к инфекционным, инвазионным и незаразным заболеваниям, рождением слабого и нежизнеспособного потомства, частичной и не полноценной реализацией хозяйственно полезного потенциала и нанесением большого экономического урона сельскому хозяйству [2].

Микроэлементы, являясь обязательным компонентом живой материи, могут при разных условиях оказывать как положительный, так и отрицательный эффект. При этом не менее важным фактором сегодня выступает техногенное загрязнение окружающей среды, усугубляющее и без того тяжелое состояние агробиотозов, что отражается на здоровье животных и человека.

Таким образом, разработка и конструирование витаминно-минеральных препаратов, активно влияющих на элементный гомеостаз и совместный мониторинг их в биосубстратах животных – одна из актуальных и востребованных на сегодняшний день [3, 4, 5] целей в науке.

Получение новых данных о микроэлементном составе волос животных определенных районов Беларуси дает возможность интерпретировать полученные данные с целью создания и применения специализированных комбинированных минерально-витаминных препаратов.

**Цель исследований.** Изучение стабилизирующей эффективности металл-лигандного гомеостаза при диагностировании дисэлементозов путем применения комплексного хелатного витаминно-минерального препарата «Антимиопатик» у телят.

**Материалы и методы исследований.** Исследование проведено на базе СПК «Щомыслица» Минского района Республики Беларусь. Изучение эффективности препарата «Антимиопатик» проведено на фоне принятых в хозяйстве технологий, условий кормления, содержания животных, схем ветеринарных мероприятий.

«Антимиопатик» является запатентованным витаминно-минеральным препаратом элементы которого находятся в хелатном состоянии, и применяется для профилактики гипо-, авитаминозов и полигипомикроэлементозов крупного рогатого скота [6].

Телятам «Антимиопатик» вводили по следующей схеме: 1-й опытной группе (ОГ1), препарат вводили в первый и 14-й дни жизни, в дозе 2,5 см<sup>3</sup> на животное, 2-й (ОГ2) – 3,5 см<sup>3</sup> внутримышечно в области шеи. Третий раз препарат вводили в 30- дневном возрасте при формировании производственно-половозрастных групп животных. Первой опытной группе препарат вводили в дозе 3,5 см<sup>3</sup> на животное, второй – 4,0 см<sup>3</sup> внутримышечно в области шеи. Контрольным животным вводили препарат «Мультивит» в соответствии с наставлением по применению. Во время эксперимента препарат входил в схему лечебно-профилактических мероприятий данного хозяйства. Волосяной покров животных для исследования отбирали до обработки минеральными препаратами, на 30-й день жизни, а затем через месяц после введения препаратов.

Содержание меди, марганца, цинка, железа и кобальта в шерстном покрове телят определено в аккредитованной (номер госрегистрации ВУ/112 02.1.0.1079.) лаборатории биохимии ГНУ «Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси» на спектрометре SOLAAR MkII M6 Double Beam (Великобритания) [7,8]. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием методов вариационной статистики. Достоверность результатов оценивали по t-критерию Стьюдента.

**Результаты исследований.** Полученные результаты представлены в таблице 17.

Элементный состав волос телят на предмет содержания количества меди, цинка, кобальта и марганца дал следующие данные. Установлен глубокий дефицит вышеперечисленных микроэлементов, в связи с тем, что уровни их находились ниже физиологических референтов [9].

До введения препарата количество меди в волосяном покрове всех экспериментальных групп телят колебалось от 2,663±0,31 до 2,884±0,28 мг/кг, при среднем показателе 2,754 мг/кг. К концу опыта количество меди в волосяном покрове телят 2-й опытной группы статистически достоверно (p<0,001) превышало контрольную на 50,9%, а 1-ю опытную группу - на 40,3%. При этом внутригрупповой показатель увеличился относительно стартового периода во 2-й опытной группе телят в 3,2 раза, а в 1-й опытной в 2,7 раза.

В начале опыта количество цинка в экспериментальных группах телят в среднем составило 49,423 мг/кг и статистической достоверности не имело. В контроле хоть и отмечена тенденция к увеличению такового к 20-му дню, но в дальнейшем показатель вновь снизился. При этом увеличение цинка происходит лишь на 35,4%, что ниже относительно физиологической нормы в 1,9 раза. Динамика цинка

свидетельствует о его достоверном увеличении на фоне введения препарата «Антимиопатик». Если во 2-й опытной группе до введения его количество было в пределах 51,05 мг/кг, то к концу опыта оно составило 111,61 мг/кг. Это статистически достоверно ( $p < 0,001$ ) выше уровня контрольной группы на 86,2% и 1-й опытной на 34,1%.

Количество кобальта в начале эксперимента во всех группах было на уровне 0,03 мг/кг и достоверных расхождений не имело, в дальнейшем, этот показатель имел тенденцию к увеличению как в 1-й, так и во 2-й группах телят. Исследованиями установлено, что к 40-му дню эксперимента его количество достоверно превышало уровень контрольной группы в 1,8 раза в 1-й опытной и в 2,6 раза во 2-й групп телят.

**Таблица 17 - Содержание микроэлементов в волосяном покрове телят СПК «Щомыслица» Минского района, мг/кг.**

Группы животных	Микроэлементы				
	Кобальт	Медь	Цинк	Марганец	Железо
До введения препарата					
КГ	0,033±0,004	2,717±0,16	47,53±0,85	3,754±0,18	80,65±1,15
ОГ1	0,029±0,006	2,884±0,28	49,69±1,76	3,494±0,15	80,17±1,28
ОГ2	0,028±0,006	2,663±0,31	51,05±2,15	3,523±0,17	80,84±1,07
20-й день эксперимента					
КГ	0,032±0,003	5,426±0,16	64,36±2,82	5,708±0,28	71,45±3,53
ОГ1	0,055±0,005**	7,889±0,30***	89,01±1,94***	7,305±0,49*	50,50±1,57***
ОГ2	0,074±0,007***	8,670±0,32***	107,32±2,79***	8,544±0,65**	41,57±3,01***
40-й день эксперимента					
КГ	0,025±0,002	5,612±0,32	59,91±1,34	6,226±0,21	97,64±1,22
ОГ1	0,044±0,006**	7,875±0,02***	80,31±3,25***	7,311±0,14***	62,66±2,21***
ОГ2	0,065±0,004***	8,466±0,38***	111,61±5,83***	8,334±0,34***	43,68±1,46***

**Примечания:** уровень значимости критерия достоверности \* –  $p \leq 0,05$ , \*\* –  $p \leq 0,01$ , \*\*\* –  $p \leq 0,001$ .

Исследованиями установлено, что в стартовый период количество марганца в волосяном покрове во всех экспериментальных группах было весьма низким и в среднем составило 3,590 мг/кг. В контрольной группе на протяжении всего опыта отмечен рост данного показателя, но при этом относительно опытных групп он достоверно им уступал. Эксперимент показал, что для динамики марганца свойственно статистически достоверное ( $p < 0,001$ ) увеличение ее во 2-й и 1-й опытных группах животных, по отношению к контролю на 33,9% и 17,4% соответственно. Средние колебания содержания марганца по группам животных составили на протяжении эксперимента 6,030 мг/кг. Максимальный уровень марганца приходится на 20-й день опыта: 8,544 мг/кг во 2-й опытной группе, а минимальный – 3,494 мг/кг в стартовом периоде в 1-й опытной группе.

При исследовании гомеостаза железа было отмечено его высокое накопление в волосяном покрове в период проведения эксперимента. У телят контрольной группы отмечена тенденция к статистически достоверному увеличению в волосяном покрове железа относительно 2-й опытной группы на 55,3% ( $p < 0,001$ ) и 1-й опытной группы на 35,8% ( $p < 0,001$ ) соответственно. В стартовом периоде средняя концентрация данного микроэлемента составила 80,536 мг/кг во всех опытных группах. В контроле этот показатель к 40-му дню опыта был равен 97,64±1,22 мг/кг. Вместе с тем на фоне применения препарата «Антимиопатик» средняя концентрация в обеих опытных группах составила 53,170 мг/кг. Это ниже такового показателя в 1,836 раза относительно контрольной группы телят.

**Заключение.** Установленный факт как избытка, так и дефицита микроэлементов показывает, что в этиопатогенезе дисэлементозов участвует не один элемент, а в большей мере значительное их количество. Проведенные исследования дают основание считать, что препарат «Антимиопатик» стабилизирует микроэlementный гомеостаз. Установлено, что дозы 3,5 см<sup>3</sup> на животное для 14- дневных телят; 3,5 см<sup>3</sup> и 4,0 см<sup>3</sup> для телят на доращивании способствуют как восполнению дефицитных элементов в организме, так и снижают избыточное количество других микроэлементов.

**Литература.** 1. Хомич, В. С. Геоэкологические исследования городов и урбанизированных территорий Беларуси / В.С. Хомич [и др.] // Природопользование: Сб. научн. тр. ИПИПРЭ НАН Беларуси. – Вып. 8. – Минск, 2002. – С. 43-57. 2. Белькевич, И.А. Этиопатогенез полигипомикроэлементозов сельскохозяйственных животных и рациональная стабилизация лиганд-элементного гомеостаза / И.А. Белькевич, И.Ф. Малиновский // Вес. Нац. акад. Наук Беларуси, Сер. аграр. наук. – 2012. – № 1. – С. 81-90. 3. Кебец, Н.М. Синтез смешаннолигандных комплексов металлов с витаминами и аминокислотами и их биологических свойств на животных: дис. ... д-ра. биол. наук: 03.00.13; 03.00.04 / Н.М. Кебец. – Москва, 2006. – 329 с. 4. Залялютдинова, Л.Н. Фармако-токсикологические свойства новых комплексов и композиций эссенциальных микроэлементов меди, кобальта, марганца, ванадия и лития с аминокислотами и олигопептидами: дис. д-ра мед. наук: 14.00.25 / Л.Н. Залялютдинова. – Казань, 2001. – 373 с. 5. Логинов, Г.П. Влияние хелатов с аминокислотами и гидролизатами белков на продуктивные функции и обменные

процессы организма животных: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.13 / Г.П. Логинов.– Казань, 2005. – 359 с. 6. Препарат для профилактики гипо-, авитоминозов и полигипомикрорэлементозов у крупного рогатого скота.: пат.15803 Респ. Беларусь, МПК А 61К 31/07,С 1 / М.П. Кучинский, Г.М. Кучинская, И.А. Белькевич, О.П. Ивашкевич, С.Г. Азиз-бежан, В.В. Шманай, А.Р. Набиуллин; заявитель РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского» – № а 20101195; заяв. 5.08.2010; опубл. 30.04.2012 // Афіцыйны бюл.// Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012 – № 2 – С.72-73. 7. ГОСТ 26929-94 Сырьё и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. 8. ГОСТ 30178-96 Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов (сырьё и продукты пищевые). 9. Замана, С. П. Эколого-биогеохимические принципы оценки и коррекции элементного состава системы почва - растения - животные: дис. ... д-ра биол. наук: 03.00.16, 06.01.04 / С.П. Замана; Научно-исслед. ин-т с.-х. центральных районов нечерноземной зоны. – Москва, 2006. – 350 с.

Статья передана в печать 13.02.2013

УДК 636.5.034.087.72:612.017.1

## КАЧЕСТВО ЯИЦ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ

**Большакова Л.П., Медведский В.А.**

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

*Включение в рацион птицы местных минеральных добавок способствует повышению продуктивности кур-несушек и качества яиц.*

*The inclusion in the diet of birds of local mineral additives helps to increase the productivity of laying hens and the quality of the eggs.*

**Введение.** Продуктивные качества птицы в значительной степени зависят от содержания в рационах биологически активных веществ, в том числе и минеральных. Недостаток минеральных веществ в организме вызывает нарушение процессов водного обмена, нормального функционирования пищеварительной системы и другие изменения. Все это сказывается на снижении продуктивности и эффективности использования корма [1, 7]. Для птицы особенно важны кальций, фосфор, магний, натрий, хлор, сера, железо, кобальт, медь, цинк, марганец, йод, которые необходимо нормировать [6]. Среди минеральных элементов особое место занимает кальций. Недостаток его в рационе птицы приводит к задержке роста, снижению яйценоскости и повышению смертности. Скорлупа яйца на 95% состоит из чистого кальция, и на ее формирование несушка ежедневно расходует 2,0-2,2 г кальция. В среднем за год курица массой 1,5 кг при яйценоскости 250 яиц образует 15 кг яичной массы, из которой 1,5 кг приходится на яичную скорлупу [8]. Фосфор - активный катализатор и стимулятор эффективного использования корма в организме. При недостатке фосфора в рационе птицы наблюдается снижение яйценоскости и прочности яичной скорлупы, ослабление скелета, извращенный аппетит и проявляются костные заболевания. Магний связан в обмене веществ с кальцием и фосфором. Он активизирует многие ферменты, участвует в жировом, углеводном обмене и биосинтезе белка. Установлено, что магний активизирует почти все 50 известных ферментов. Магний влияет на деятельность нервной системы. Натрий необходим для построения тканей, поддержания осмотического давления и регуляции водного, минерального, азотистого и жирового обмена. Дефицит натрия у кур-несушек проявляется снижением яйценоскости, ухудшением использования корма и каннибализмом. Без натрия невозможен белковый и жировой обмен, содержание его оказывает прямое влияние на продуктивность. Хлор в организме находится в виде солей натрия, калия, магния, кальция и в ионизированной форме. При недостатке в рационе хлора уменьшается содержание его в тканях, жидкостях организма, понижается выделение соляной кислоты в желудке, что приводит к ослаблению переваривающей силы желудочного сока.

Сера оказывает прямое действие на образование серосодержащих аминокислот - метионина, цистеина и др. Она входит в состав витаминов (битина и тиамина) и гормона инсулина.

Железо участвует в окислительно-восстановительных реакциях, играющих важную роль в обмене веществ и питании животного. Железо входит в состав молекулы гемоглобина и некоторых дыхательных ферментов.

Медь необходима для нормальной пигментации и кератинизации пера, формирования нервной ткани, остеогенеза, воспроизводительной функции, синтеза гемоглобина в процессах кроветворения. Она входит в состав многих белков, ферментов, участвует в регулировании углеводного, минерального, водного и газознергетического обмена.

Цинк оказывает влияние на рост, развитие и процессы размножения. Цинк активизирует многие ферменты.

Марганец необходим для кроветворения, принимает участие в тканевом дыхании, оказывает влияние на обмен углеводов, усиливает эффективность действия витаминов С и В<sub>1</sub>. При недостатке марганца у птицы наблюдается задержка роста и развития, нарушение костеобразования, уменьшение прочности скорлупы яиц, расстройства нервной системы.

Йод входит в состав гормонов щитовидной железы, обуславливает их физиологическую активность. Недостаток йода тормозит образование тироксина, вследствие чего понижаются окислительные процессы, газовый и азотистый обмен.

Кобальт непосредственно влияет на кроветворные функции костного мозга. Он ускоряет синтез гемоглобина, повышает усвоение железа [2].

В настоящее время главный источник минерального сырья - морская ракушка - приобретает за пределами республики по высоким ценам, что вынуждает искать ей замену в рационах птицы местными минеральными добавками. Для импортозамещения ракушки в рационах кур-несушек возможно применение доломита и трепела. В составе этих природных минералов содержится значительное количество кальция, фосфора, железа, калия, магния, меди, и цинка и натрия, что позволяет использовать их как добавку в рационах птицы для восполнения дефицита минеральных веществ и микроэлементов. Местные добавки нетоксичны, хорошо смешиваются с сухими кормами и поэтому технологичны в применении в качестве минеральных добавок [3, 4, 5].

**Материалы и методы исследований.** В условиях РУП «Птицефабрика Городок» были проведены научно-хозяйственные опыты по изучению влияния различных доз известняковой муки и цеолитсодержащего глинистого минерала (трепела) на продуктивность кур-несушек и качество яиц. Исследования проводили на курах-несушках кросса «Хайсекс коричневый», из которых методом аналогов в возрасте 250 дней сформировали 4 группы по 60 голов в каждой. Куры-несушки 1-й группы (контрольной) получали основной рацион, применяемый в хозяйстве, включающий 5 % ракушки, а курам 2-й, 3-й и 4-й опытных групп вводили в комбикорм вместо ракушки минеральную добавку известняковую муку. Куры 2-й группы добавку получали в размере 2 %, 3-й - и 4-й групп - 5 % от физической массы корма. Второй опыт проводили по той же схеме, что и первый, только в качестве минеральной добавки в опытных группах применяли цеолитсодержащий глинистый минерал (трепел) в дозах 2 %, 3 и 4 % от физической массы корма.

Анализ рационов показал значительные отклонения от нормативов по некоторым минеральным веществам. В рационах птицы при превышении сырого жира, сырой клетчатки, железа наблюдался дефицит кальция/йода, цинка, кобальта и др. Недостаток минеральных веществ в организме вызывает нарушение обмена веществ и способствует снижению продуктивности птицы.

**Результаты исследований.** Проведенные исследования показали, что использование известняковой муки в рационах кур-несушек способствовало повышению продуктивности птицы и повышению эффективности использования кормов.

В результате проведенных исследований установлены различия в показателях сохранности поголовья и продуктивности у кур, получавших дополнительно к основному рациону различные дозы известняковой муки, и кур контрольной группы, получавших 5% морской ракушки (таблица 18).

**Таблица 18 – Показатели продуктивности кур-несушек при использовании известняковой муки**

Показатели	Группы			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
Сохранность поголовья, %	90,0	93,3	95,0	91,7
Яйценоскость кур на среднюю несушку, шт.	75,1	76,9	7,8	76,6
Интенсивность яйценоскости, %	83,4	85,4	86,4	85,1
Яичная масса на среднюю несушку, кг	4,58	4,94	5,18	5,11
Расход кормов: на 10 яиц, кг в % к контрольной группе	1,58 100	1,53 96,8	1,5 95,0	1,53 96,8
Расход кормов: на 1 кг яичной массы, кг в % к контрольной группе	2,58 100	2,38 92,2	2,25 87,2	2,30 89,1

Яйценоскость кур за период опыта во 2 группе была выше контроля на 2,4 %, в 3 группе - на 3,6 и в 4 группе - на 2,0 %. Интенсивность яйценоскости в опытных группах была также выше, чем в контрольной группе: во 2 группе - на 2,0 %, в 3 группе - на 3,0, а в 4 группе - на 1,7 %. По выходу яичной массы в расчете на среднюю несушку лучшие результаты были получены в 3 и 4 группах, превышающие аналогичные показатели контрольной группы соответственно на 13,1 и 11,6 %. Затраты корма на 10 яиц и на 1 кг яичной массы были ниже контрольных показателей во 2 группе на 3,2 и 7,8 %, в 3 группе - на 5,0 и 12,8 %, и в 4 группе - на 3,2 и 10,9 %, Сохранность кур-несушек в опытных группах была выше на 3,3 %, 5,0 и 1,7 % по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, введение в рацион кур-несушек известняковой муки положительно повлияло на показатели яичной продуктивности птицы, сохранность поголовья и расход кормов на единицу продукции.

В результате проведенных исследований выявлена четкая тенденция повышения массы яиц, толщины скорлупы и содержания кальция в скорлупе.

Установлено, что если в возрасте 280 дней масса яиц была выше только в группах, получавших 3 и 5 % известняковой муки, то уже в возрасте 310 дней отмечено заметное увеличение массы яиц у кур-

несушек всех опытных групп. В этот период исследований куры 2 группы по массе яйца превосходили контроль на 5,3 %; 3-й - на 8,3; 4-й - на 8,5 %. К концу опыта превосходство опытных групп сохранялось и составило 7,4 %, 7,5 и 8,1 % соответственно.

У кур опытных групп, начиная с 310-дневного возраста, отмечалось повышение толщины скорлупы по сравнению с контролем. К концу опыта толщина скорлупы яиц кур, получавших изучаемую добавку, была на 5,9 % во 2 группе, на 7,2 в 3 группе и на 11,7 % в 4 группе выше, чем в контрольной.

В начале опыта концентрация кальция в скорлупе яиц у кур всех подопытных групп существенных различий не имела. К концу опыта концентрация кальция в скорлупе яиц у кур 2 группы была на 4,5 %; 3-й на 4,4; 4-й - на 5,4 % выше по сравнению с контролем.

В результате эксперимента по использованию в рационе кур-несушек трепела установлено, что яйценоскость кур, получавших дополнительно к основному рациону вместо ракушки разные дозы трепела, превосходила показатели контрольной группы на 2,8 %, 5,9 и 7,2 % (таблица 19).

Выявлено, что в группах, получавших минеральную добавку трепел, интенсивность яйценоскости увеличилась на 2,2 %, 4,6 и 5,6 % по сравнению с контрольной группой. У кур опытных групп получен выход яичной массы на среднюю несушку 4,54-4,79 кг, что больше по сравнению с контрольной группой на 6,3 % во 2-й, на 8,7 - в 3-й и на 12,2 % - в 4-й группах. Количество яичной массы у кур опытных групп увеличилось за счет повышения яйценоскости и увеличения массы яиц. Одновременно произошло некоторое снижение затрат кормов на 10 яиц. Куры опытных групп затрачивали на 10 яиц на 1,3-6,7 % меньше корма относительно контрольной группы.

Лучшие результаты по сохранности поголовья были получены в 3 группе. Этот показатель превосходил аналогичный показатель контрольной группы на 5,0 %. Во 2 и 4 группах сохранность поголовья была выше на 3,3 % по сравнению с контрольной.

Таким образом, при введении в рацион кур-несушек местной минеральной добавки (трепела) повысилась продуктивность кур, сохранность поголовья и сократились затраты кормов. Самая высокая яйценоскость и самые низкие затраты корма были получены в группе, получавшей 4 % трепела от массы корма.

**Таблица 19 - Показатели продуктивности кур-несушек при использовании трепела**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Поголовье на начало опыта, гол.	60	60	60	60
Поголовье на конец опыта, гол.	54	56	57	56
Среднее поголовье, гол.	57,0	58,0	58,5	58,0
Сохранность поголовья, %	90,0	93,3	95,0	93,3
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	71,3	73,3	75,5	76,4
Интенсивность яйценоскости, %	78,3	80,5	82,9	83,9
Яичная масса на среднюю несушку, кг	4,27	4,54	4,64	4,79
Расход кормов на 10 яиц, кг	1,63	1,61	1,55	1,52
В процентах к контрольной группе, %	100,0	98,7	95,1	93,3
Расход кормов на 1 кг яичной массы, кг	2,72	2,56	2,51	2,42
В процентах к контрольной группе, %	100,0	94,1	92,3	89,0

Аналогичная тенденция проявилась и при исследовании массы яиц, толщины скорлупы и содержания кальция в скорлупе.

В результате проведенных исследований было установлено, что до начала опыта и в последующие его периоды самая большая масса яиц была отмечена у кур опытных групп. С возрастом кур масса яиц увеличилась во всех группах. Но использование трепела в качестве минеральной добавки к основному рациону способствовало большему увеличению массы яиц в опытных группах. Так, за весь период исследований масса яиц у кур контрольной группы увеличилась лишь на 0,25 %, в то время как во 2, 3 и 4 группах она увеличилась на 0,46 %, 1,6 и 2,4 % соответственно. К концу опыта масса яиц была выше у кур 2 группы на 5,0 %, 3-й - 4,5 и 4-й - на 4,8 % по сравнению с контрольной группой.

Отмечено положительное влияние добавки на улучшение качества скорлупы яиц, что выразилось в увеличении ее толщины. Так, если в начале опыта по этому показателю куры контрольной группы превосходили кур опытных групп, то в 310 дней толщина скорлупы яиц была выше у кур 2 группы на 2,6 %, 3-й - на 3,3, а 4 группы - на 4,5 % по сравнению с контролем. В возрасте 340 дней толщина скорлупы яиц была выше на 3,3 % во 2 группе, 0,7 - в 3-й и на 8,7 % в 4 группе по сравнению с контрольной группой.

В начале опыта содержание кальция в скорлупе яиц было выше в контрольной группе по сравнению с 3 и 4 группой. На втором месяце использования цеолитсодержащего глинистого минерала (трепела) в качестве минеральной добавки этот показатель стал значительно выше у кур всех опытных групп. Птица, в рацион которой было включено 2 %, 3 и 4 % трепела, превосходила контроль на 1,8 %, 4,3 и 3,2 % ( $P < 0,05$ ) соответственно. Такая же тенденция наблюдалась и на третьем месяце

использования цеолитсодержащего глинистого минерала. Содержание кальция в скорлупе яиц кур опытной группы, получавшей 4 % местной минеральной добавки к основному рациону, было выше по сравнению с контрольной группой на 2,7 %. К концу исследований содержание кальция в скорлупе яиц снизилось у кур всех групп, но все же во 2 и 4 опытных группах этот показатель был выше по сравнению с контролем на 0,1 и 0,6 % соответственно.

Таким образом, в результате исследований установлено, что куры-несушки, в рацион которых были включены разные дозы цеолитсодержащего глинистого минерала, превосходили по показателям сохранности, продуктивности, качеству яиц и расходу кормов на единицу продукции кур контрольной группы, которые получали в качестве минеральной добавки морскую ракушку.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что включение в рационы кур-несушек известняковой муки и цеолитсодержащего глинистого минерала (трепела) позволяет повысить яйценоскость, интенсивность яйценоскости, сохранность поголовья и улучшить качество яиц.

**Литература.** 1. Балобин, Б.В. *Практикум по птицеводству и технологии производства яиц и мяса птицы: учебное пособие* / Б. В. Балобин. - Минск: Ураджай, 1998. - 226 с. 2. Георгиевский, В. И. *Минеральное питание животных* / В. И. Георгиевский, Б. Н. Анненков, В. Т. Самохин. - М.: Колос, 1979. - 471 с. 3. Григорьева, Т.Е. *Применение трепела в птицеводстве* / Т.Е. Григорьева, Г.И. Иванова // *Птицеводство*. - 1997. - № 4. - С. 22-24. 4. *Изыскание местных, не дефицитных источников минерального питания сельскохозяйственных животных* / В.А. Медведевский [и др.] // *Международный вестник ветеринарии*. - 2004. - №1. - С. 72-73. 5. *Использование известняков в рационах для сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации*/В.Н. Агеев [и др.] - Загорск, 1979. - С. 3-5. 6. Кузнецов, С. *Минеральные вещества для животных* / С. Кузнецов // *Животноводство России*. - 2003. - №2. - С. 22-23. 7. Пилюк, Н.В. *Проблема использования местных минеральных источников в кормлении сельскохозяйственных животных* / Н.В. Пилюк // *НТИ и рынок*. - 1996. - №11. - С. 43-45. 8. Слесарев, И. К. *Минеральные источники Беларуси для животноводства* / И. К. Слесарев, Н.В. Пилюк. - Минск, 1995. - 176 с.

Статья передана в печать 28.02.2013

УДК 619:616.34-002-076:636.4.053

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КАК МАРКЕРОВ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ПОРОСЯТ, БОЛЬНЫХ ГАСТРОЭНТЕРИТОМ

**Великанов В.В., Василевская Е.М.**

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

*Степень тяжести гастроэнтерита у поросят находится в прямой зависимости от эндогенной интоксикации и критерием ее является содержание веществ среднемoleкулярной массы в плазме крови. Наличие у поросят метаболических нарушений приводит к интенсивному накоплению в организме соединений, входящих в группу средних молекул. Накопление токсических продуктов в плазме крови указывает на снижение антиоксидантной защиты и несостоятельности детоксикационной функции печени у больных животных.*

*Severity of a gastroenteritis at pigs is in direct dependence on endogenous intoxication and its criterion is the content of substances of middlemolecular weight in blood plasma. Existence at pigs of metabolic violations leads to intensive accumulation in an organism of connections of average molecules entering into group. Accumulation of toxic products in plasma of blood indicates decrease in antioxidant protection and insolventy of detoksikatsionny function of a liver at sick animals.*

**Введение.** Среди всех патологий сельскохозяйственных животных незаразной этиологии болезни органов пищеварения занимают первое место и составляют примерно 45 % от общего числа. Одним из таких заболеваний является гастроэнтерит [1].

Гастроэнтерит – тяжелое заболевание поросят-отъемышей и подсвинков. В крупных промышленных свиноводческих комплексах это заболевание наблюдается в течение всего года, нередко сочетается с патологией других органов и систем, приводит к падежу поросят до 60 % и наносит большой экономический ущерб [2].

Отправным звеном в генезе данного заболевания является нарушение ферментации принятого корма в желудке, тонком и толстом отделах кишечника, развитие дисбактериоза, усиление перистальтики, нарушение дезинтоксикационной функции печени. Происхождение функциональных нарушений в вышеуказанных отделах пищеварительного тракта тесно связано со структурными изменениями в слизистых оболочках последних – резкое уменьшение количества нейтральных гликополисахаридов, ослабление активности сукцинатдегидрогеназы, неспецифических эстераз в желудке, лизис микроворсинок каемчатого эпителия, нарушение энзиматической активности кишечника и др. [5, 6].

В кишечнике под влиянием гнилостных и условно-патогенных бактерий из некоторых аминокислот образуются в больших количествах токсические вещества (индол, скатол, фенол, крезол, амины, аммиак и другие), бурно развивается бродильно-гнилостная микрофлора и токсикоз. Формируется среда с низкой бактериостатической активностью. В связи с низкими значениями кислотности проявляется не только протеазная, но и пептидазная активность пепсина. Низкая кислотность химуса, а также слабая

реактивность органа приводят к снижению внешнесекреторной функции поджелудочной железы, что и усугубляет нарушение полостного и пристеночного пищеварения. Наступает дисбактериоз с преобладанием гнилостных и бродильных процессов. Образуются токсические вещества, которые усиливают и поддерживают воспалительный и дистрофический процессы. В результате развивается интоксикация с нарушением функции печени, почек, сердечно-сосудистой системы, трофики тканей. В ток лимфы могут попадать микроорганизмы и белковые продукты.

Быстрое продвижение по кишечнику разжиженного содержимого с одновременным нарушением всасывания приводит к большим потерям воды, электролитов и питательных веществ (особенно - белка). В результате наступает дегидратация организма, нарушается кислотно-щелочное равновесие с тенденцией к метаболическому ацидозу, а также другие нарушения обмена веществ. При глубоком повреждении слизистой оболочки кишечника нарушается ее барьерная функция, что сопровождается проникновением в кровеносное русло микроорганизмов и белков.

Всасывающиеся из пищеварительного тракта токсины кормового, а также бактериального происхождения подвергаются в организме процессам детоксикации, которые обеспечиваются тремя основными системами: монооксигеназной детоксицирующей системой печени, иммунной системой и находящейся в тесной связи с ними выделительной [3].

Нарушение согласованного процесса детоксикации, являясь в свою очередь одним из общих механизмов токсичности, приводит к нарушению гомеостаза и развитию химической патологии. Кроме того, данные механизмы входят в состав адаптационных реакций организма к действию химических веществ. Избыточное накопление токсинов в организме, неспособность физиологических систем детоксикации обеспечить их эффективное выведение приводит к эндогенной интоксикации организма [6].

По данным С.Б. Матвеева, именно среднемолекулярные вещества являются универсальным биохимическим маркером эндогенной интоксикации, такого рода вещества представлены промежуточными и конечными продуктами нормального и нарушенного белкового и липидного обмена, накапливающимися в организме в превышающих нормальные концентрации количествах, продуктами свободнорадикального перекисного окисления липидов, промежуточного метаболизма, среднемолекулярными пептидами [8].

В связи с этим нами проведена работа по изучению новых сторон патогенеза гастроэнтерита у поросят, и в первую очередь показателей эндогенной интоксикации организма больных животных.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в условиях КУСП «Победа» Ивацевичского района Брестской области. Было сформировано 2 группы поросят-отъемышей по 30 голов в возрастной 45 – 60 дней с массой 15 - 20 килограммов. В 1-й группе находились животные, больные гастроэнтеритом. Во 2-й группе находились клинически здоровые поросята, которые служили контролем.

В процессе работы у всех животных ежедневно проводили определение клинического статуса, при этом основное внимание обращали на состояние пищеварительной системы, и в частности желудка, кишечника и печени, симптомы интоксикации и обезвоживания организма.

У 10-ти поросят из каждой группы брали пробы крови для гематологических и биохимических исследований.

Кровь брали с соблюдением правил асептики и антисептики из орбитального венозного синуса в две сухие чистые пробирки. В одной из пробирок кровь стабилизировали гепарином (2,0-2,5 Ед/мл), а другую использовали для получения сыворотки, которую получали при свертывании крови, при температуре +18-20 °С с последующим центрифугированием в течение 10 минут при 3000 об/мин. Плазму получали путем центрифугирования стабилизированной гепарином крови в аналогичных условиях.

Общий клинический анализ крови (ОАК) включал определение следующих показателей: концентрация гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). При биохимическом исследовании определяли активность аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы (АсАТ и АлАТ), гаммаглутамилтрансферазы ( $\gamma$ -ГТФ), щелочной фосфатазы (ЩФ), концентрацию общего билирубина, общего белка, альбуминов, глюкозы, общих липидов, холестерина и  $\beta$ -липопротеинов.

Для определения степени интоксикации организма как основной характеристики степени тяжести заболевания определяли количественные показатели содержания веществ средней молекулярной массы (ВСММ) в плазме крови. По данным М.Я. Малаховой, динамика ВСММ в биологических жидкостях организма объективно отражает, с одной стороны, метаболические сдвиги в нем, с другой стороны – интенсивность белкового катаболизма, являющегося основным источником среднемолекулярных эндогенных токсинов [7].

Исследования крови проводили по соответствующим методикам.

**Результаты исследований.** При наблюдении за 30 поросятами, больными гастроэнтеритом было установлено, что болезнь клинически у животных проявлялась угнетением, снижением аппетита иногда его отсутствием, жаждой. Больные поросята собирались в небольшие группы, щетина была тусклой, взъерошенной, часть животных лежала. Нередко до появления поноса у больных поросят прослушивались звуки урчания или переливания жидкости в кишечнике. Четко прослеживались особенности поведенческих реакций в момент приема корма, когда больные животные активно поедали первые порции, а затем быстро отходили от кормушки и некоторое время стояли с опущенной головой, расставив конечности, т. е. у них отмечалась гастралгия. Акт дефекации учащался. Фекалии были от бледно-желтого до темно-серого цвета, с кисловато-гнилостным запахом, со слизью, иногда с прожилками крови.

При проведении общего анализа крови у больных поросят наблюдалось повышение концентрации гемоглобина, числа эритроцитов, лейкоцитов и замедление СОЭ, что указывает на развитие тяжелого эксикоза организма (таблица 20).

**Таблица 20 – Показатели общего анализа крови у поросят 1-й и 2-й групп (M ± m)**

Показатели	Результаты исследований	
	1-я группа	2-я группа
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	4,6±0,17	3,8±0,14
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	17,9±1,70	14,4±0,04
Гемоглобин, г/л	101,5±5,35	84,0±2,7
СОЭ, мм/ч	0,4±0,08	2,5±0,21

Отмеченные гематологические изменения явились результатом компенсаторной реакции, связанной с повышением порозности кровеносных сосудов, понижением синтеза фибриногена и возникновением воспалительной реакции со стороны желудочно-кишечного тракта.

Эритроцитоз и замедление СОЭ были вызваны сгущением крови вследствие потерь больших количеств жидкости с фекалиями при диарее. Увеличение числа лейкоцитов в крови больных гастроэнтеритом поросят можно рассматривать как защитную реакцию организма, связанную со стимулирующим влиянием продуктов распада белков и бактериальных токсинов на лейкопоэтическую функцию костного мозга и усиление ответа организма на токсическую агрессию. Гиперхромемия была относительной и возникла в результате обезвоживания организма.

На более существенные изменения в организме больных поросят указывали биохимические показатели крови. У всех больных животных по сравнению со здоровыми в сыворотке крови наблюдалась повышенная активность АсАТ, АлАТ, γ-ГТФ и ЩФ. В крови животных наблюдалось повышение концентрации общего билирубина, гипопроteinемия, гипоальбуминемия, снижение холестерина и β-липопротеинов, а также повышение концентрации ВСММ (таблица 21)

**Таблица 21 – Биохимические показатели крови у поросят 1-й и 2-й групп (M ± m)**

Показатели	Результаты исследований	
	1-я группа	2-я группа
АсАТ, мккат/л	1,57 ± 0,065	0,45 ± 0,030
АлАТ, мккат/л	1,14 ± 0,026	0,57 ± 0,027
γ-ГТФ, мккат/л	0,43 ± 0,020	0,24±0,040
ЩФ, мккат/л	2,80 ± 0,056	1,31 ± 0,052
Общий билирубин, мкмоль/л	7,56 ± 1,850	4,78 ± 1,890
Общий белок, г/л	36,5 ± 1,87	56,7 ± 1,01
Альбумины, г/л	19,9 ± 0,25	25,3 ± 0,14
Глюкоза, ммоль/л	3,1 ± 0,09	4,2±0,15
Общие липиды, ммоль/л	3,7±0,06	2,69±0,02
Холестерин, ммоль/л	4,5 ± 0,03	2,66±0,23
β-липопротеины, г/л	1,2±0,03	0,74±0,05
ВСММ, ед. опт. пл.	24,78±1,594	17,73±1,631

Повышенная активность АсАТ, АлАТ, γ-ГТФ и ЩФ была вызвана усилением цитологических процессов в печени, поражением структуры мембран гепатоцитов и выходом данных ферментов за пределы клетки. Повышение концентрации общего билирубина было связано с поражением гепатоцитов печени эндогенными токсинами, что подтверждалось и высоким содержанием АсАТ и АлАТ.

Низкий уровень общего белка в сыворотке крови был обусловлен нарушением его синтеза, ускоренным распадом и большими его потерями с каловыми массами при частой диарее. Понижение количества альбумина также было связано с большими потерями данного белка с фекалиями при диарее, понижением его синтеза в печени вследствие нарушения альбуминсинтезирующей функции и активным участием в связывании токсинов.

Высокая концентрация холестерина и β-липопротеинов свидетельствовала о нарушении желчеотделения и синтезирующей функции печени.

У больных гастроэнтеритом поросят отмечалась тенденция к накоплению токсических продуктов, поступающих из очага агрессии, и умеренный рост количества ВСММ в плазме крови. Несмотря на то, что система детоксикации организма работала максимально, образование токсических компонентов превышало их выведение из организма, и они накапливались в плазме.

**Заключение.** Основываясь на полученных данных, можно сделать вывод, что степень тяжести гастроэнтерита у поросят находится в прямой зависимости от эндогенной интоксикации, и критерием ее является содержание веществ среднемолекулярной массы в плазме крови. Наличие у поросят метаболических нарушений приводит к интенсивному накоплению в организме соединений, входящих в группу средних молекул. Накопление токсических продуктов в плазме крови указывает на снижение антиоксидантной защиты и несостоятельности детоксикационной функции печени у больных животных.

**Литература.** 1. Абрамов, С. С. Применение растворов гипохлорита натрия в клинической терапии / С. С. Абрамов, А. А. Белко, Д. А. Столбовой // Ученые записки : научно-практический журнал / Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 6–9. 2. Великанов, В.В. Терапевтическая и экономическая эффективность препарата «Анолит» и 0,5 % раствора натрия гипохлорита при гастроэнтерите у поросят// В.В. Великанов, Е.М. Василевская //Ветеринарная медицина XXI века. Инновации, обмен опытом и перспективы развития: Материалы Международной научно-практической конференции. / Под ред. А.А. Волкова. – ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2012. – С. 41-44. 3.

*Диагностика, профилактика и терапия болезней свиней / А. Р. Камошенко [и др.] ; Смоленский научно-исследовательский институт сельского хозяйства РАСХ, Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. – Смоленск : Смоленская ГСХА, 2010. – 200 с. 4. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – Минск, 2002. – Ч. 1. – 494 с. 5. Клиническая гастроэнтерология животных : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / И. И. Калужный [и др.]; под ред. И. И. Калужного ; Ассоциация «Агрообразование». – Москва : Колос, 2010. – 567 с. 6. Кондрахин, И. П. Внутренние незаразные болезни животных / И. П. Кондрахин, Г. А. Таланов, В. В. Пак; под. ред. Т. С. Молочаевой. – Москва : Колос, 2003. – 461 с. 7. Малахова, М.Я. Эндогенная интоксикация как отражение комплексной перестройки обменных процессов в организме / М.Я. Малахова // Эфферентная терапия. - 2000. - Т. 6, № 4. С. 3-14. 8. Матвеев, С.Б. Оценка эндогенной интоксикации по показателям среднемолекулярных пептидов при неотложных состояниях / С.Б. Матвеев, Н.Ф. Федорова, М.А. Годков // Клиническая лабораторная диагностика. - 2009. - № 5. - С. 16-18.*

Статья передана в печать 19.03.2013

УДК 619:617 – 089.165.6

## **ПРИМЕНЕНИЕ ТПО<sub>2</sub> ДЛЯ ИОНИЗАЦИИ И АСЕПТИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ**

**Веремей Э.И., Журба В.А., Руколь В.М., Ятусевич И.А.**

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

*В статье проведен анализ влияния микроклимата на здоровье крупного рогатого скота. Приведены основные показатели, необходимые для полноценной жизнедеятельности организма животных. Получены новые данные об ионизации воздуха в животноводческих помещениях.*

*In article the analysis microclimate influence on cattle health is carried out. The main indicators necessary for full activity of an organism of animals are given. New data on air ionization in livestock rooms are obtained.*

**Введение.** На сегодняшний день в Республике Беларусь экономическая эффективность интенсивного ведения животноводства на промышленной основе зависит от рационального содержания животных, которое в значительной мере определяется наличием оптимального микроклимата в помещениях. Какими бы высокими породными и племенными качествами ни обладали животные, без создания необходимых условий микроклимата они не в состоянии сохранить здоровье и проявить свои потенциальные производительные способности, обусловленные наследственностью [3,7].

Влияние микроклимата проявляется через суммарное воздействие его параметров на физиологическое состояние, теплообмен, здоровье и продуктивность животных.

Формирование микроклимата в помещениях для животных зависит от ряда условий: местного климата, термического и влажностного состояния ограждающих конструкций здания, уровня воздухообмена или вентиляции, отопления, канализации и освещения, а также от степени теплопродукции животных, плотности их размещения, технологии содержания, распорядка дня и пр. Изучая в последнее время животноводческие объекты, можно сделать вывод, что микроклимат зачастую не отвечает зооигиеническим требованиям, особенно по температурно-влажностному режиму и освещенности [1,2,5].

Установлено, что высокопродуктивные животные более чувствительны к изменениям микроклимата, чем низкопродуктивные, у последних снижение продуктивности может и не наблюдаться. Основные причины неудовлетворительного микроклимата в помещениях — низкая теплозащита ограждающих конструкций (стен, перекрытий, кровли, ворот, окон и пр.) и крайне недостаточный уровень воздухообмена, а также плохая канализация и антисанитарное состояние стойл, станков, клеток и т.д. [2,9].

Зимой в таких помещениях создаются весьма неблагоприятные условия вследствие низкой температуры и высокой влажности воздуха, сырости стен, потолков или совмещенных покрытий, повышающих отдачу тепла телом животных и способствующих их охлаждению, а летом — высокая температура и влажность в помещениях обуславливают перегревание животных и снижение их продуктивности. При несоблюдении правил эксплуатации помещений, недостаточной по мощности воздухообмена вентиляции, плохой канализации и антисанитарном состоянии логова для животных в воздухе помещений значительно увеличивается влажность и повышается концентрация углекислого газа, аммиака и сероводорода, а также сильно понижается ионизация воздуха и, в частности, содержание отрицательных легких ионов [2,4].

Выделяемые во внешнюю среду газы, пыль и микроорганизмы распространяются по горизонтали на довольно большие расстояния. Зависит это от мощности вытяжной вентиляции, планировки фермы, метеорологических условий.

Мероприятия по воздухообмену в животноводческих помещениях и по охране воздушного бассейна территорий ферм и комплексов можно подразделить на две составляющие: общие меры и частные решения, направленные на очистку, обезвреживание и дезодорацию воздуха. Средства борьбы с загрязнением воздуха в помещениях общеизвестны и доступны: это соблюдение высокой культуры ведения животноводства и своевременное выполнение всех ветеринарно-санитарных и зооигиенических правил содержания и кормления животных; четкая и бесперебойная работа систем обеспечения микроклимата, удаления навоза; тщательная очистка и дезинфекция помещений, особенно аэрозольная

дезинфекция; кормление животных малосыпучими кормами. Довольно эффективным методом борьбы с пылью и микробами является ионизация воздуха электрическими ионизаторами. При искусственной ионизации воздуха в помещениях для содержания животных количество пыли уменьшается в 3—4 раза, микроорганизмов — в 3—5 раз в присутствии животных. При этом установлено бактериостатическое и бактерицидное действие аэроионов [1,6].

Большое значение как один из факторов микроклимата имеет также степень естественной и искусственной освещенности животноводческих помещений. Исходя из сказанного, необходимо подчеркнуть, что в условиях интенсивного ведения животноводства одной из важных задач является создание в животноводческих помещениях благоприятного микроклимата как для обитания животных, так и для людей, работающих на фермах.

На основании исследований, проведенных в нашей стране, и данных зарубежной литературы нормами технологического проектирования животноводческих ферм определены параметры микроклимата в помещениях для содержания разных видов возрастных и производственных групп животных, соблюдать которые необходимо во всех животноводческих помещениях и специализированных хозяйствах [5,8].

В воздухе помещений для всех видов животных концентрация углекислого газа не должна превышать 0,25%, аммиака 0,0026% и сероводорода 0,001%. Для поддержания необходимой температуры, влажности и чистоты воздуха наиболее важным параметром регулируемого микроклимата в животноводческих помещениях является воздухообмен [6,9].

Для проектирования вентиляции для зимних условий Тиллей рекомендует следующие минимальные количества подачи свежего воздуха в м<sup>3</sup>/час на одну голову: коровам 100—160, телятам 11—16, свиноматкам 16, свиньям на откорме 10—13, курам-несушкам 2—2,4. В летнее время подачу воздуха увеличивать в 4—6 раз [8,9].

Указанные параметры микроклимата в дальнейшем, безусловно, будут уточняться. Уже накоплено много данных, которые говорят о необходимости дифференцированного подхода к нормированию микроклимата в помещениях для животных в зависимости от климатических зон. Степень адаптации животных к разным климатическим условиям различна, и это обстоятельство необходимо учитывать при разработке микроклимата в помещениях для разных климатических зон. Достаточно сказать, что основные показатели микроклимата выше наших в ряде зарубежных государств (Великобритании, Швеции, США и др.) с более мягким климатом [4,5].

Исходя из этого, кафедра общей, частной и оперативной хирургии УО ВГАВМ совместно с кафедрой машин и технологий высокоэффективных процессов обработки УО ВГТУ ведет разработку и научно обоснованную апробацию полученных результатов при проведении асептизации и ионизации животноводческих помещений.

**Материал и методы исследования.** Исследования выполнялись на кафедре общей, частной и оперативной хирургии, кафедре микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ совместно с кафедрой машин и технологий высокоэффективных процессов обработки ВГТУ.

Постановку опыта проводили в 3-х помещениях. В первом помещении (№1) обработку вели ультрафиолетовым излучением (стационарными 4-мя лампами), в помещении №2 обработка велась четырьмя аппаратами рециркулятора воздуха бактерицидного фотокаталитического «Витязь», внутри которого размещены пластины с покрытием из наночастиц TiO<sub>2</sub> (в дальнейшем по тексту аппарат «Витязь»).

При проведении опыта нами в каждом из помещений было установлено по пять чашек Петри с питательными средами, Чашки были расставлены в центре и по диагонали, что позволило отследить изменения во внешней среде.

Для изучения содержания микрофлоры в помещениях и проверки качества асептизации и ионизации воздуха брали пробы с целью выявления наличия роста кишечной палочки, содержания золотистого стафилококка, общей микробной обсемененности до обработки и спустя 2, 4, 6 часов.

С целью изучения бактериальной обсемененности помещений использовали седиментационный метод Коха - чашки Петри расставляли с открытой крышкой, выдерживали пять минут, затем плотно закрывали, переворачивали (для предупреждения образования конденсата) и помещали на двадцать четыре часа в термостат. Параллельно проводили смывы с поверхностей стен помещений с целью установления видовой принадлежности выделенных микроорганизмов. Отбор проб проводился согласно ГОСТам.

С целью идентификации выросших микроорганизмов нами проводились микробиологические исследования, которые включали в себя определение видовой принадлежности выросших микроорганизмов на таких питательных средах, как МПА, агар Эндо, молочно солевой агар, кровяной МПА и влияние на них излучения с TiO<sub>2</sub>. Перед проведением микроскопии из полученного материала из чашек Петри готовили мазки: на предметное стекло наносили каплю физиологического раствора, бактериологической петлей в нее вносили каплю смыва и растирали. После высушивания и фиксации мазки окрашивали по Граму и Михину (на наличие капсул). При микроскопировании в смыве обнаруживали грамположительно окрашенные кокки (диаметр 0,6—1,4 мкм), располагающиеся небольшими гроздьевидными скоплениями. Часть их содержалась в цитоплазме лейкоцитов. Часть микроорганизмов имела капсулы, а часть нет.

Культивирование и культуральные свойства определяли на втором этапе исследования.

Микроорганизмы хорошо росли на простых питательных средах: МПА, МПБ, pH 7,2—7,8, при температуре 35—37°C

Для получения изолированных колоний материал (с поверхности помещений), нанесенный на поверхность среды (молочно-солевой кровяной МПА с 8—10% поваренной соли и 5% дефибринированной крови; кровяной МПА), втирали шпателем последовательно в 2—3 чашки Петри с питательной средой так,

чтобы он распределился равномерно тонким слоем по всей поверхности среды. Посевы выдерживали в термостате при 37°С в течение 24 часов. Солевой кровяной агар использовали с целью дифференциации стафилококков от других микроорганизмов, что основано на способности стафилококков выдерживать высокие концентрации NaCl (до 16%). Высокое содержание соли использовали для задержки роста спорообразующих и кишечных бактерий, а присутствие молока активизирует образование пигмента. Для выявления кишечной палочки культивирование проводили на агаре Эндо, для выявления общей микробной обсемененности использовали простой 3% МПА.

На второй день просматривали посевы исследуемого материала для выявления характерных особенностей исследуемых микроорганизмов. На молочно-солевом кровяном агаре вокруг колоний зона гемолиза отсутствовала.

Помимо селективной среды (молочно-солевой кровяной агар) посевы делали на МПБ и МПА. Культуральные свойства на МПБ характеризовались помутнением и обильным осадком. Отмечено появление пристеночного кольца или серовато-белой пленки. На МПА обнаруживали серо-белые мелкие (до 1-4 мм) колонии, на среде Эндо рост кишечной палочки характеризовался образованием красных с металлическим блеском колоний.

Изолированную колонию с молочно-солевого или кровяного агара пересевали в пробирки со скошенным МПА и в МПБ; затем выросшую чистую культуру идентифицировали. Из части колонии готовили мазки, окрашивали по Граму, Михину на наличие капсул и микроскопировали.

На третьем этапе изучали ферментативные (биохимические) свойства микроорганизмов и производили видовую идентификацию микроорганизмов на основании изучения комплекса биологических свойств выделенных чистых культур. Такие свойства изучали на основании выраженности биохимической активности - по выделению сахаролитических и протеолитических ферментов, по расщеплению маннита (ферментация маннита, свойственная патогенным видам), лактозы, сахарозы, глюкозы, фруктозы, мальтозы, ксилозы, глицерина с образованием кислоты без газа; восстановлению нитратов в нитриты, разложению крахмала, инулина, дульцита, салицина, рафинозы и образованию индола.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований после обработки в сараях было отмечено отсутствие роста кишечной палочки уже через 2 часа после обработки в помещении №1 и №2, в помещении №3 наблюдался рост кишечной палочки в 4 – 5 раз выше.

При изучении стафилококковой обсемененности было отмечено снижение числа колоний через 2 часа в помещении №1 в 7 раз, а в помещении №2 в 12 раз от первоначального. В 3-ем помещении вначале отмечалось снижение колоний, а через 6 часов с начала опыта начался их интенсивный рост.

По результатом изучения общей обсемененности нами было установлено, что значительное снижение микробной обсемененности, в несколько раз в течение первых двух часов работы ультрафиолета (помещение №1) и при работе аппарата «Витязь» (помещение №2), в то время как в помещении №3, наоборот, отмечался интенсивный рост колоний.

**Закключение.** Полученные нами результаты подтверждают предварительные исследования, что покрытие из наночастиц TiO<sub>2</sub>, встроенное в аппарат «Витязь», оказывает выраженное бактерицидное действие на кишечную палочку. В отобранных нами пробах спустя 2 часа исследований рост колоний кишечной палочки не наблюдался. Наблюдается значительное уменьшение, в 12 раз от первоначальных показателей, в период того же времени колоний стафилококков, а общая микробная обсемененность снижается в течение первых 2-х часов опыта в несколько раз при использовании аппарата «Витязь».

Животноводческие помещения с нормированным микроклиматом целесообразно оборудовать отоплением и вентиляцией с применением программного автоматического управления этими системами с помощью приборов и аппаратов, отличающихся быстротой и гибкостью регулирования в зависимости от изменения температуры, влажности, скорости движения воздуха и др.

Для обеспечения рекомендуемых норм микроклимата необходимо соблюдать все требования к территории ферм, строительству животноводческих построек и внутреннему оборудованию их, а также правильной эксплуатации помещений. В помещениях устанавливать безопасные для здоровья животных ионизаторы воздуха, каковым является аппарат «Витязь» с пластинами, покрытыми наночастицами TiO<sub>2</sub>. В данный аппарат легко помещаются пластины с наночастицами различных металлов, в зависимости от необходимости и поставленной цели.

**Литература.** 1. Авылов, Ч. К. Микроклимат и продуктивность животных / Ч. К. Авылов, А. А. Денисов // *Аграрная наука*. – 2001. – № 3. – С. 19. 2. Баланин, В.И. Микроклимат животноводческих зданий / В.И. Баланин. – СПб.: Проффикс, 2003. – 136 с. 3. Веремей, Э.И. Распространение и профилактика заболеваний пальцев и копытцев у крупного рогатого скота / Э.И. Веремей, В.А. Журба // *Ветеринарная медицина Беларуси - 2003.-№2*. – С.33-35. 4. Влияние показателей микроклимата на возникновение и распространение знойно-некротических патологий дистального отдела конечностей / В. А. Ермолаев [и др.] // *Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы 2-ой Международной научно-практической конференции*. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2010. – Т. 4. – С. 59–61. 5. Волков, Г.К. Гигиена – важный фактор выращивания животных / Г.К. Волков // *Главный зоотехник*. – 2004. – № 10. – С. 40 – 43. 6. Гигиена животных / под ред. В.А. Медведского, Г.А. Соколова. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с. 7. Елисеев, А.Н. Травматизм крупного рогатого скота и его профилактика // *Повышение продуктивности и профилактика болезней сельскохозяйственных животных: Мат-лы научн.-практ. конф.-Курск, 1994.-С.44-47*. 8. Республиканские нормы технологического проектирования новых, реконструкции и технологического перевооружения животноводческих объектов (РНТП – 1 - 2004) – Минск, 2004. – 78 с. 9. Санитарно-гигиеническая оценка микроклимата животноводческих помещений / В.А. Медведский [и др.]. – Минск, 2001. – 60 с.

Статья передана в печать 20.02.2013

УДК 632.2.03.082.2

**ОЦЕНКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ****Видасова Т.В., Соболева В.Ф., Ворончак Н.А.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*При исследовании молочной продуктивности коров-первотелок установлены существенные различия по основным селекционируемым признакам в зависимости от линейной принадлежности. Показатели абсолютной и относительной племенной ценности также варьируют.*

*At research of dairy efficiency of cows first calf heifers essential distinctions on the main selected signs depending on linear accessory are established. Indicators of absolute and relative breeding value also vary.*

**Введение.** Черно-пестрая порода крупного рогатого скота является основной плановой породой Республики Беларусь. Благодаря хорошо развитым хозяйственно-полезным признакам – высоким удоям, скороспелости и хорошей мясной продуктивности – она широко распространена и районирована во всех областях республики. Для удовлетворения спроса на животных этой породы и обеспечения рациональной структуры популяции, позволяющей успешно вести селекционную работу, в республике создана широкая сеть племхозов [2].

В соответствии с «Государственной программой устойчивого развития села на 2011-2015 годы» ведется целенаправленная племенная работа по совершенствованию породных и продуктивных качеств скота черно-пестрой породы [4].

Племенные и продуктивные качества молочного скота обусловлены генотипом животных, влиянием методов разведения и селекции, в основе которых лежит использование закономерностей комбинативной изменчивости. В то же время на реализацию генетически обусловленного потенциала продуктивности сильно влияют многочисленные ненаследственные факторы. Наиболее высокая продуктивность животных может быть получена только при благоприятном взаимодействии генотипов со средой в процессе индивидуального развития.

Одной из основных задач наших дней, стоящих перед зоотехнической наукой, является качественное преобразование животноводства республики, создание высокопродуктивных стад скота.

Продуктивность стада во многом зависит от качества вводимых в стадо коров-первотелок. Решать вопрос о целесообразности использования первотелки для ремонта основного стада следует до ее повторного осеменения (в течение первых 2-3 месяцев лактации). Браковке и выранжировке подлежит до 30 % первотелок, это обеспечивает ввод в основное стадо наиболее продуктивных животных [1].

Установлено, что отбор первотелок по собственной продуктивности примерно в два раза эффективнее отбора по происхождению.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в СПК «Путь новый» Ляховичского района Брестской области.

Объектом для исследований являлись 343 коровы-первотелки.

В работе использовались следующие материалы: карточки племенных коров, бонитировочные описи, государственные племенные книги и каталоги генеалогических схем быков-производителей голштинской и чёрно-пестрой пород по Брестской области.

При проведении исследований установили генеалогическую структуру стада, дали характеристику по молочной продуктивности коров различной линейной принадлежности. При этом учитывали основные селекционируемые показатели: удой, жир, количество молочного жира, белок, количество молочного белка.

Была определена абсолютная и относительная племенная ценность первотелок разного происхождения.

Абсолютную племенную ценность коров определяют по отклонению показателей величины удоя (кг), молочного жира (кг), молочного белка (кг) от средних величин по популяции на контрольный год с учетом коэффициентов наследуемости и межстадных различий.

Относительную племенную ценность определяют по величине продуктивного индекса коровы, выраженного в процентах, и рассчитывают по формуле:

$$И_{П} = \frac{A_{1,2} + B_{1,2}}{B_{1,2}} \times 100 \quad (1)$$

где В – средний показатель величины признака, по которому определяется относительная племенная ценность коровы в популяции.

Рассчитали коэффициент устойчивости лактации (КУЛ), который определяется по следующей формуле:

$$КУЛ = \frac{Y_2}{Y_1} \times 100\% , \quad (2)$$

где  $Y_1$  - удой за первые 90 дней,  
 $Y_2$  - за вторые 90 дней лактации.

Также рассчитали коэффициент полноценности лактации (КПЛ) по формуле:

$$КПЛ = \frac{ФУЛ}{ВСУ \times n} \times 100\% \quad (3)$$

где КПЛ - коэффициент полноценности лактации,  
ФУЛ - фактический удой за лактацию;  
ВСУ - высший суточный удой за лактацию;  
n - число дней лактации.

Результаты обработаны методом вариационной статистики с использованием программного средства «Microsoft Office Excel».

В данной работе приняты следующие обозначения уровня вероятности  $P > 0,95$ ,  $P > 0,99$ ,  $P > 0,999$ .

**Результаты исследований.** В хозяйстве разводят крупный рогатый скот белорусской черно-пестрой породы. При чистопородном разведении большое внимание уделяют происхождению животных. Чистопородность и происхождение устанавливают по племенным записям, по оценке особенностей экстерьера, типа животных и группам крови.

Мы изучили генеалогическую структуру первотелок в хозяйстве.

Генеалогическая структура стада первотелок представлена четырьмя линиями: одна голландского происхождения (Аннас Адема 30587), две голштинского (Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122) и одна британо-фризского корня (Пабст Говернера 882933). Большинство первотелок относятся к линии Монтвик Чифтейна 95679 – 31,5 %.

В племенной работе с каждым стадом и в целом с породой разведение по линиям имеет исключительно большое значение. Сконцентрировать в каждом животном все ценное, чем характеризуется порода, невозможно. Различные достоинства породы накапливаются в отдельных линиях, которые входят в структуру породы, придавая пластичность, нужную для дальнейшего совершенствования ее.

Первотелки разного происхождения отличаются разной величиной продуктивности. Показатели продуктивности первотелок представлены в таблице 22.

**Таблица 22 – Характеристика молочной продуктивности коров-первотелок в зависимости от линейной принадлежности ( $\bar{X} \pm m$ )**

Показатели	Линии				Средние показатели
	Монтвик Чифтейна 95679	Аннас Адема 30587	Вис Айдиала 933122	Пабст Говернера 882933	
Удой, кг	4047±141	4923±216	3935±155	3287±141	4074±103
Содержание жира в молоке, %	3,80±0,04	3,70±0,02	3,70±0,02	3,72±0,02	3,74±0,02
Количество молочного жира, кг	154±5,3	166±12,6	138±6,4	122±5,3	146±4,0
Содержание белка в молоке, %	2,69±0,03	2,70±0,05	3,00±0,06	3,30±0,06***	2,9±0,03
Количество молочного белка, кг	109±3,99	131±7,90	117±6,10	108±5,30	116±2,95
Живая масса, кг	516±5,92	532±6,4	521±7,4	551±7,7*	528±4,7

Из данных таблицы 22 видно, что большей молочной продуктивностью обладают первотелки линии Аннас Адема 30587, они имеют удой, превышающий средние показатели по первотелкам на 849 кг (разница достоверна при  $P > 0,95$ ). Содержание молочного жира и молочного белка превышает среднее по первотелкам на 20 и 15 кг соответственно. Наибольшее содержание жира в молоке установлено у первотелок линии Монтвик Чифтейна 95679. Больше содержание белка установлено в линии Пабст Говернера 882933, оно на 0,4% превышает средний показатель (разница очень высокодостоверна при  $P > 0,999$ ). У этих же коров выявлена наибольшая живая масса, на 23 кг превышающая среднее по первотелкам (разница достоверна при  $P > 0,95$ ).

В продолжение лактации удои у коров неодинаковы. У каждой коровы свои индивидуальные изменения в удоях. Все изменения по количеству выделенного молока по отдельным дням, месяцам можно представить в виде лактационной кривой (графическое изображение удоя за лактацию). Характер лактационной кривой у коров неодинаков. У одних он в течение лактации мало изменяется, а у других – подвержен резким изменениям. Лактационная кривая обусловлена уровнем молочной продуктивности и индивидуальными особенностями физиологического состояния коров, а также уровнем кормления и условиями содержания [1].

Лактационные кривые коров-первотелок представлены на рисунке 3.

Анализ приведенных лактационных кривых свидетельствует о том, что коровы-первотелки линии Аннас Адема 30587 имеют двухвершинную лактационную кривую, в линии Монтвик Чифтейна 95679 максимальный удой наблюдается на шестом месяце лактации. В линии Вис Айдиала 933122 и Пабст

Говернера 882933 удой увеличился до пятого месяца лактации, затем шло уменьшение и незначительное увеличение удоев.

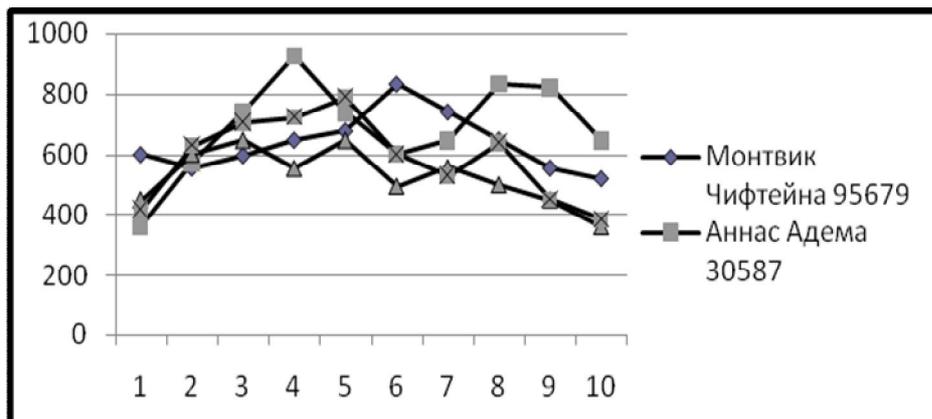


Рисунок 3 – Лактационные кривые коров–первотелок разного происхождения

Для более полной оценки лактационных кривых коров–первотелок различного происхождения, нами были рассчитаны коэффициенты полноценности и устойчивости лактации. Данные представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Изменение коэффициентов лактационной кривой у коров–первотелок

Линии	Удой за 305 дней лактации, кг	Высший месячный удой, кг	Удой за 90 дней, кг		Коэффициенты, %	
			первые	вторые	КПЛ	КУЛ
Монтвик Чифтейна 95679	4074±141	553±16,6	1875±52,3	1788±53,4	92,4	97,7
Аннас Адема 30587	4923±316,5	603±22,7	2123±54,2	2289±67,9	94,6	103,3
Вис Айдиала 933122	3935±155	563±21,5	1831±38,9	1693±45,7	91,7	92,9
Пабст Говернера 882933	3287±141	533±19,8	2001±73,3	2121±80,9	93,4	104,1

Анализ данных таблицы 23 показал, что коровы – первотелки линии Пабст Говернера 882933 и Аннас Адема 30587 при средних показателях молочной продуктивности (удой за лактацию и высший месячный удой) имели самые высокие коэффициенты устойчивости лактации. У коров–первотелок линии Вис Айдиала 933122 при более низких показателях молочной продуктивности наблюдались средние коэффициенты устойчивости лактации. Коэффициент постоянства лактации (КПЛ) довольно высокий у всех первотелок, но он выше у коров линии Пабст Говернера 882933 с высокой устойчивостью лактационной кривой. Несколько ниже этот показатель у первотелок линии Аннас Адема 30587, так как суточный удой у них получен на втором месяце лактации и восхождение в четвертом месяце лактации, что не могло не повлиять на коэффициент полноценности лактации.

По данным Ф. Шакирова, у высокопродуктивных коров с выраженными высокими удоями коэффициент устойчивости лактации достигает 90-99 %, а у коров со снижающимися удоями – 70-80 %. У коров с выровненной лактацией коэффициент полноценности лактации составляет 70 % и более, а со спадающей – 50 % и менее [5].

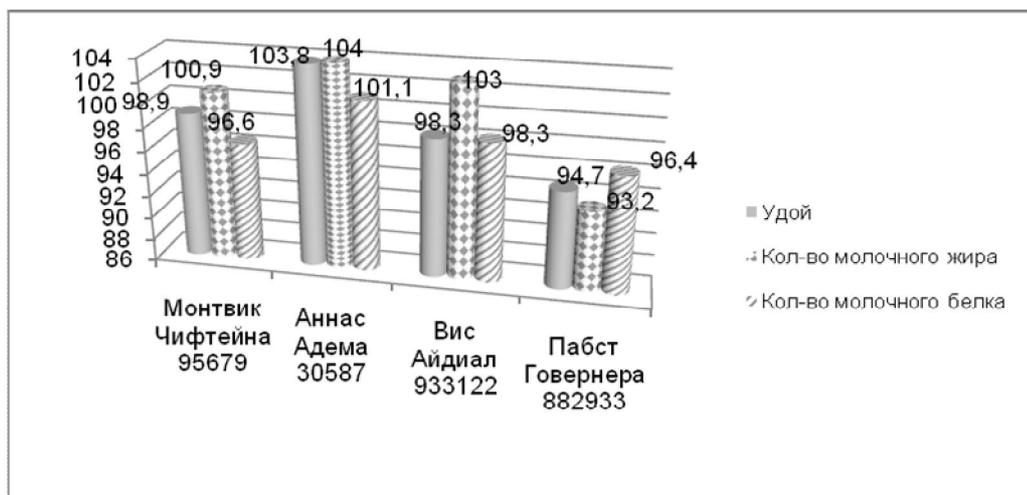
Вычисление индексов племенной ценности коров дает возможность повысить эффективность племенной работы по формированию массива черно-пестрого скота желательного типа [3].

Нами была рассчитана абсолютная и относительная племенная ценность коров-первотелок по показателям молочной продуктивности.

Абсолютная племенная ценность по удою и количеству молочного жира у первотелок линий Монтвик Чифтейна 95679, Вис Айдиала 933122 и Пабст Говернера 882933 имеет отрицательное значение, а у коров линии Аннас Адема положительное – 169,6 кг и 1,6 кг соответственно.

Рассчитав абсолютную племенную ценность по количеству молочного белка, мы видим, что в линии Аннас Адема 30587 она имеет положительное значение, а в трех остальных – отрицательное.

Анализ показателей относительной племенной ценности коров–первотелок показал, что лучшие результаты по всем показателям, превышающие 100%, имели первотелки линии Аннас Адема 30587. По жирномолочности в линиях Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122 относительная племенная ценность превышает 100%. Следовательно, в дальнейшем для формирования стада рекомендуем использовать коров–первотелок линий Аннас Адема 30587, Монтвик Чифтейна 95679, Вис Айдиала 933122. Необходимо вести селекционную работу в стаде по увеличению белкомолочности.



**Рисунок 4 – Относительная племенная ценность коров – первотелок по удою, количеству молочного жира и белка, %**

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что генеалогическая структура стада первотелок представлена четырьмя линиями: Монтвик Чифтейна 95679, Аннас Адема 30587, Вис Айдиала 933122 и Пабст Говернера 882933.

Самая высокая молочная продуктивность установлена у первотелок линии Аннас Адема 30587. Удой коров этой группы превышает средние показатели по первотелкам на 849,0 кг, содержание жира – на 0,06% и молочный жир – на 8,0 кг. Среднее содержание жира в молоке в среднем по стаду составило 3,74%. Наибольшие показатели коэффициентов полноценности и устойчивости лактаций имели коровы-первотелки линий Аннас Адема 30587, Монтвик Чифтейна 95679, Вис Айдиала 933122 – 97,7; 103,3 и 92,9 соответственно.

Анализ абсолютной и относительной племенной ценности коров – первотелок показал, что по удою, белковомолочности показатели, превышающие 100%, имели первотелки линии Аннас Адема 30587, по жирномолочности наименьшие показатели установлены в линии Пабст Говернера 882933 (- 11,07 кг и 93,2% соответственно). Коровы – первотелки линий Монтвик Чифтейна 95679, Вис Айдиала 933122, Пабст Говернера 882933 имели отрицательную племенную ценность и относительную племенную ценность ниже 100% по количеству молочного белка.

На основании проведенных исследований рекомендуем в условиях СПК «Путь новый» для дальнейшего увеличения молочной продуктивности стада использовать коров-первотелок, принадлежащих к линиям Аннас Адема 30587 и Монтвик Чифтейна 95679, имеющих относительную племенную ценность по удою, превышающую 100%.

**Литература.** 1. Костомахин Н.М. Скотоводство: учебное пособие / Н. М. Костомахин. Москва: Лань, 2009 г. – 432 с. 2. Селекционно-племенная работа, контроль и управление воспроизводством маточного поголовья молочного скота / Н.В. Казаровец [и др.]. – Минск.: УМЦ МСХиП, 2004. – 240 с. 3. Система селекционно-племенной работы в животноводстве Республики Беларусь / Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 14 с. 4. Указ Президента Республики Беларусь от 01.08.2011 N 342 «О Государственной программе устойчивого развития села на 2011 - 2015 годы». 5. Шакиров, Ф.Ф. Изменение лактационной деятельности коров с возрастом / Ф.Ф. Шакиров // Молочное и мясное скотоводство. - 1983. № 11. - С. 25 - 26.

Статья передана в печать 05.02.2013

УДК 636.2.082.2

### КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КОРОВ ПО СЕЛЕКЦИОННЫМ ИНДЕКСАМ

**Вишневец А.В., Карпеня С.Л., Смунова В.К., Бекиш Р.В., Хром А. А.**

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

*В ходе исследований установлено, что в стаде СПК «Маяк Браславский» коров с величиной комплексного индекса племенной ценности 101-110 единиц 2,2-2,8%, 91-100 – 51,1% коров 3 лактации и старше, 34,6% животных 2 лактации и 26,1% первотелок и 90 и ниже от 46,6% 3 лактации и старше, до 71,7% животных 1 лактации.*

*The studies found that the herd SEC "Mayak Braslavsky" cows with the value of complex index of breeding value 101-110 units of 2,2-2,8%, 91-100 – 51,1% 3 lactation cows and older, 34,6 % animals were 2 of lactation and 26,1% of heifers and 90 and below 46,6% 3 of lactation and up to 71,7% of the animals one lactation.*

**Введение.** Молочное скотоводство является важнейшей составляющей частью агропромышленного сектора экономики Республики Беларусь. Увеличение производства продукции животноводства должно осуществляться за счет интенсификации отрасли и качественного ее совершенствования. Центральное место в решении этих вопросов занимает племенная работа, позволяющая выявлять и реализовывать потенциальные возможности животных производить большее количество молока путем совершенствования многих признаков, способствующих проявлению продуктивности [1, 3, 6]. Производство продукции животноводства – это процесс реализации генетического потенциала, создание которого ведется в молочном скотоводстве за счет отбора лучшего маточного поголовья [5, 7, 8]. Реализацию генетического потенциала продуктивности племенных животных предусматривается обеспечить за счет получения, сохранения генетических ресурсов, интенсивного использования достижений мирового генофонда и племенного молодняка сельскохозяйственных животных [2, 4]. В настоящее время происходит переход от оценки и отбора методами независимых уровней (т.е. по каждому признаку в отдельности) к селекции методами одновременного отбора (т.е. по селекционным индексам). Это качественно новая ступень в организации отбора. Селекционные индексы можно рассчитывать по комплексу признаков с учетом не только генетических параметров, но и экономического значения для каждого признака. Это позволяет правильно оценивать племенные качества животного и получать от него таких потомков, у которых недостаточное развитие одного признака компенсируется преимуществом другого, в результате чего экономический эффект от племенной работы максимально повышается [2, 4].

**Материал и методы исследований.** Цель исследований – провести комплексную оценку коров и первотелок по селекционным индексам. Материалом для исследований служили данные компьютерной программы «База данных крупного рогатого скота» хозяйства СПК «Маяк Браславский» Браславского района Витебской области.

Была проведена комплексная оценка по молочной продуктивности коров различных линий с законченной лактацией. Изучены следующие показатели: удой (кг), содержание жира, белка в молоке (%), количество молочного жира и белка в молоке (кг). Также была установлена генеалогическая, возрастная структура стада, породность, племенная ценность (классность) и линейная принадлежность животных. Проведен анализ продолжительности сервис- и сухостойного периодов. Установлена комплексная оценка коров и первотелок по селекционным индексам.

Индекс по генотипу ( $I_G$ ) рассчитывали по формуле 1:

$$I_G = (I_O + I_M) \times 0,5 \quad (1)$$

где  $I_G$  - индекс по генотипу (происхождению);

$I_O$  - индекс отца;

$I_M$  - индекс матери.

Индекс по молочной продуктивности по формуле 2:

$$I_K = 0,7 \times I_Y + 0,15 \times I_{Ж} + 0,15 \times I_B \quad (2)$$

где  $I_K$  – индекс комплексный по молочной продуктивности;

$I_O$  – индекс по удою коровы;

$I_{Ж}$  – индекс по молочному жиру;

$I_B$  – индекс по молочному белку;

0,7; 0,15 и 0,15 – относительные весовые коэффициенты.

Индекс по скорости молокоотдачи учитывает интенсивность молокоотдачи (кг/мин.) у коров, определяется на 50-150 дни лактации после 1-го и 3-го отелов путем деления количества надоенного молока (кг) на затраченное при этом время (мин.). Индекс по скорости молокоотдачи рассчитывали по формуле 3:

$$I_{CM} = h_{CM}^2 \times \frac{C_M - \bar{C}_M}{\bar{C}_M} \times 100 + 100 \quad (3)$$

где  $I_{CM}$  – индекс племенной ценности коровы по скорости молокоотдачи, %;

$C_M$  – скорость молокоотдачи коровы, кг/мин.;

$\bar{C}_M$  – средняя скорость молокоотдачи по подконтрольному поголовью, кг/мин.;

$h_{CM}^2$  – коэффициент наследуемости скорости молокоотдачи (0,5).

При определении племенной ценности учитывали значение комплексного индекса, включающего для маточного поголовья – индексы по генотипу (происхождению), развитию, экстерьеру, скорости молокоотдачи и продуктивности (величине удоя, содержанию жира и белка в молоке, выходу молочного жира и белка за лактацию).

Комплексный индекс племенной ценности коровы рассчитывали по формуле 4:

$$I_K = 0,03 \times I_G + 0,15 \times I_{Э} + 0,76 \times I_{П} + 0,06 \times I_{CM} \quad (4)$$

где  $I_K$  - комплексный индекс племенной ценности коровы, %;

$I_G$  - индекс по генотипу, %;

$I_{Э}$  - индекс по экстерьеру, %;

$I_{П}$  - индекс продуктивности, %;

$I_{CM}$  - индекс скорости молокоотдачи, %;

0,03; 0,15; 0,76; 0,06 - весовые коэффициенты.

По результатам оценки формируют селекционное стадо (40-50%), производственное стадо (50-40%) и отбирают коров, подлежащих выбраковке и выранным из стада (10-20%).

**Результаты исследований.** Маточное поголовье стада СПК «Маяк Браславский» представлено четырьмя голштинскими, двумя голландскими и одной британско-фризской линиями. Основу стада составляют коровы, относящиеся к голштинским линиям североамериканской селекции – Вис Айдиала 933122 (36,2%), Рефлекшн Соверинга 198998 (32,4%), Монтвик Чифтейна 95679 (12,8%), Силинг Трай джун Рокита 252803 (11,7%). Животных голландских линий Нико 31652 и Адема 25437 в стаде 2,1%, Пабст Говернера 882933 – 4,8% от общего поголовья. Таким образом, животные голштинских линий составляют 93,1% стада.

Известно, что увеличение удоев происходит до 4–6 лактации, затем наступает снижение. Мы изучили изменение показателей молочной продуктивности коров стада в зависимости от лактации и линейной принадлежности. Молочная продуктивность коров разных линий по лактациям представлена в таблице 24.

Наиболее высокими удоями, содержанием жира и количеством молочного жира в молоке характеризуются первотелки линий Силинг Трайджун Рокита 252803 (удой – 6604 кг, содержание жира – 3,97 % и количество молочного жира – 263 кг) и Пабст Говернера 882933 (удой – 6266 кг, содержание жира – 3,96 % и количество молочного жира – 248 кг). Однако количество коров этих линий составляет 8 голов. Самое высокое содержание белка в молоке отмечено у коров-первотелок линии Монтвик Чифтейна 95679. При удое 6316 кг содержание жира – 3,68 %, содержание белка в молоке достигает 3,53 %, что на 0,1–0,23 % выше, чем у коров других линий.

**Таблица 24 - Молочная продуктивность коров разных линий за 305 дней последней законченной лактации в СПК «Маяк Браславский»**

Показатели	Линия						
	Нико 1652	Адема 25437	Вис Айдиала 933122	Рефлекшн Соверинга 198998	Монтвик Чифтейна 95679	Силинг Трайджун Рокита 252803	Пабст Говернера 882933
I лактация							
Количество коров	-	-	180	97	8	4	4
Удой, кг	-	-	6022	5913	6316	6604	6266
Содержание жира, %	-	-	3,81	3,68	3,68	3,97	3,96
Количество молочного жира, кг	-	-	229	218	232	263	248
Содержание белка, %	-	-	3,40	3,30	3,53	3,43	3,43
Количество молочного белка, кг	-	-	205	195	223	269	215
II лактация							
Количество коров	-	1	92	4	16	52	31
Удой, кг	-	5363	6336	5853	6196	6100	6139
Содержание жира, %	-	3,99	3,87	4,29	3,77	3,83	3,80
Количество молочного жира, кг	-	214	245	251	234	233	234
Содержание белка, %	-	3,67	3,36	3,52	3,44	3,47	3,38
Количество молочного белка, кг	-	197	213	206	213	212	208
III лактация и старше							
Количество коров	3	14	8	47	28	45	6
Удой, кг	7795	6227	6185	6349	6099	5896	6641
Содержание жира, %	3,80	3,83	3,74	3,85	3,70	3,88	3,65
Количество молочного жира, кг	296	239	231	244	226	229	243
Содержание белка, %	3,36	3,33	3,24	3,34	3,26	3,26	3,14
Количество молочного белка, кг	262	207	200	212	199	192	209

По 2 лактации более высокие удои наблюдались у коров линии Вис Айдиала 933122 (6336 кг). По этому показателю они превосходили животных других линий на 2,3–18,1 %. Более высокое содержание жира и количество молочного жира в молоке отмечается у коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 (4,29 % и 251 кг). У животных других линий эти показатели ниже и находятся в пределах 3,77–3,99 % и 214–245 кг соответственно.

У коров III лактации и старше самая высокая продуктивность установлена у животных линии Нико 31652, удой составил 7795 кг, содержание жира в молоке – 3,8 %, количество молочного жира – 296 кг, содержание белка – 3,36 % и количество молочного белка – 262 кг. Однако коров этой линии в стаде всего 3 головы. Самый низкий удой у коров линии Силинг Трайджун Рокита 252803 (5896 кг). Животные других линий имеют удой больше 6000 кг, а содержание жира выше стандарта породы на 0,05–0,25 %.

Следует также отметить, что стадо представлено молодыми животными, т.к. коров 1 лактации – 59,7 %, 2 – 22,8 % и коров 3 лактации и старше – 17,5 %.

Таким образом, для повышения продолжительности продуктивного использования коров необходимо увеличить количество животных III и старше лактации. Это позволит повысить не только молочную продуктивность, но и экономическую эффективность производства молока.

В стаде коров СПК «Маяк Браславский» все животные чистопородные. Это говорит о том, что в хозяйстве достигнуты определенные успехи в селекционно-племенной работе.

Учет продуктивных качеств и оценка племенной ценности животных, соответствующая международным требованиям, основана на расчете селекционных индексов. Величина комплексного индекса племенной ценности коровы во многом зависит от их молочной продуктивности.

Результаты комплексной оценки исследуемых коров-первотелок по селекционным индексам представлены в таблице 25.

Было установлено, что 20,8 % первотелок имели низкий селекционный индекс по генотипу, это свидетельствует о низком комплексном индексе матерей и отцов животных или об отсутствии оценки одного из родителей. Остальные 79,2 % животных имели высокий индекс племенной ценности родителей – 91-120 и более единиц.

**Таблица 25 – Комплексная оценка коров-первотелок по селекционным индексам**

Классы по селекционным индексам	Количество животных с селекционным индексом, %			
	по генотипу	по продуктивности	по скорости молокоотдачи	по комплексному индексу племенной ценности
50-60	20,8	-	-	-
61-70	-	-	-	2,0
71-80	-	1,6	-	11,5
81-90	-	5,6	84,0	58,2
91-100	14,2	24,3	14,2	26,1
101-110	63,4	47,4	1,3	2,2
111-120 и более	1,6	21,1	0,5	-

По индексу продуктивности большинство первотелок имели высокие показатели. Коров-первотелок, имеющих индекс племенной ценности по продуктивности 91-100 единиц, было 24,3 %. В стаде 47,4 % первотелок с индексом продуктивности 101-110, которые в дальнейшем могут составить основу племенного ядра стада. Первотелок (21,1 %) с селекционным индексом 111-120 и более единиц после последующей оценки можно планировать для использования в качестве быкопроизводящих коров, так как среднегодовой удой каждой из них за первую лактацию составил свыше 8500-9000 кг молока.

У 84 % первотелок селекционный индекс по скорости молокоотдачи изменялся в пределах 81-90 единиц, что свидетельствует о недостаточной селекционной работе по оценке и отбору животных по данному показателю.

Комплексный индекс определяет племенную ценность животного. У 84,3 % первотелок стада он находился в пределах 81-100 единиц. Из этих животных в дальнейшем можно формировать племенное ядро. Первотелок с индексом 61-80 единиц следует вывести из селекционного процесса.

Результаты комплексной оценки коров второго отела по селекционным индексам представлены в таблице 26.

**Таблица 26 – Комплексная оценка коров второго отела по селекционным индексам**

Классы по селекционным индексам	Количество животных с селекционным индексом, %			
	по генотипу	по продуктивности	по скорости молокоотдачи	по комплексному индексу племенной ценности
50-60	9,3	-	-	-
61-70	-	-	-	-
71-80	-	-	-	2,8
81-90	-	-	84,1	59,8
91-100	15,9	14,0	15,0	34,6
101-110	74,8	64,5	0,9	2,8
111-120 и более	-	21,5	-	-

Анализ таблицы 26 показывает, что 9,3 % коров второго отела имели низкий селекционный индекс по генотипу (50-60 единиц). У остальных животных (90,7 %) индекс племенной ценности по анализируемому показателю составил – 91-110 единиц.

По индексу продуктивности 78,5 % коров второго отела имели высокие показатели. Индекс племенной ценности по продуктивности у этих коров составил 91-110 и более единиц, эти животные в дальнейшем также могут составить основу племенного ядра стада. Коров с селекционным индексом 111-120 и более единиц, их 21,5%, можно планировать в качестве потенциальных матерей быков-производителей.

Показатель индекса скорости молокоотдачи, как и у коров-первотелок, невысокий и у 84,1 % животных находился в пределах 81-90 единиц.

Комплексный индекс у 94,4 % коров второго отела находился в пределах 81-100 единиц. Эгих животных также можно использовать для формирования племенного ядра стада. Коров с индексом 61-70 единиц следует выбраковать. Животных с высоким комплексным индексом 101-110 было только 2,8 %.

Результаты комплексной оценки коров третьего отела и старше по селекционным индексам представлены в таблице 27.

Коровы третьего отела и старше (10,2%) имели низкий селекционный индекс по генотипу 50-60 единиц, у 88,7 % животных индекс племенной ценности по анализируемому показателю составил – 91-110 единиц. В последующем следует более тщательно составлять план подбора и необходимо иметь оценку обоих родителей по генотипу.

По индексу продуктивности большинство коров третьего отела и старше имели высокие показатели. Индекс племенной ценности по данному показателю у 94,3 % коров составил 101-120 и более единиц. Из них 38,6 % коров имели наивысший индекс -111-120 и более единиц.

Показатель индекса скорости молокоотдачи у 98,9 % животных находился в пределах 81-100 единиц.

По результатам оценки только 2,3 % коров имели комплексный индекс 101-110 единиц. У остальных животных (97,7 %) показатель комплексного индекса изменялся от 81 до 100 единиц.

Таким образом, результаты комплексной оценки свидетельствуют, что в хозяйстве недостаточно внимания уделяется составлению родительский пар животных для получения потомства желательного качества, и об отсутствии оценки одного из родителей. Как следствие около 15 % коров стада имели низкие показатели по индексу генотипа.

**Таблица 27 – Комплексная оценка коров третьего отела и старше по селекционным индексам**

Классы по селекционным индексам	Количество животных с селекционным индексом, %			
	по генотипу	по продуктивности	по скорости молокоотдачи	по комплексному индексу племенной ценности
50-60	10,2	-	-	-
61-70	-	-	-	-
71-80	-	-	-	-
81-90	1,1	-	59,1	46,6
91-100	47,8	5,7	39,8	51,1
101-110	40,9	55,7	1,1	2,3
111-120 и более	-	38,6	-	-

Комплексный индекс у большинства животных недостаточно высокий, поэтому следует больше внимания уделять оценке и отбору коров по основным селекционируемым показателям.

**Закключение.** 1. Установлено, что маточное поголовье стада представлено четырьмя голштинскими, двумя голландскими линиями и одной британо-фризской линией. Наиболее высокими удоями и содержанием жира в молоке характеризуются первотелки линий Силинг Трайджун Рокита 252803 и Пабст Говернера 882933. Самое высокое содержание белка в молоке отмечено у коров-первотелок линии Монвик Чифтейна 95679, на 0,1–0,23 % выше, чем у коров других линий. По 2 лактации самые высокие удои наблюдались у коров линии Вис Айдиала 933122. По этому показателю они превосходили животных других линий на 2,3–18,1 %. Более высокое содержание жира и количество молочного жира в молоке отмечается у коров линии Рефлексн Соверинга 198998 (4,29 % и 251 кг). У коров по III лактации и старше самый низкий удой отмечен у коров линии Силинг Трайджун Рокита 252803 (5896 кг). Животные других линий имеют удой больше 6000 кг и содержание жира выше стандарта породы на 0,05–0,25 %.

2. Выявлено, что в стаде коров СПК «Маяк Браславский» все животные чистопородные. 2,2-2,8% коров имеют комплексный индекс племенной ценности 101-110%. Больше всего в стаде коров с величиной комплексного индекса племенной ценности 90 и ниже - от 46,6% коров 3 лактации и старше, до 71,7% животных 1 лактации. 51,1% коров 3 лактации и старше, 34,6% животных 2 лактации и 26,1% первотелок стада имеют индекс племенной ценности 91-100. Это говорит о том, что в хозяйстве достигнуты определенные успехи в селекционно-племенной работе.

**Литература.** 1. Артюхина, И.Н. Эффективность голштинизации черно-пестрого скота / И.Н. Артюхина, О.А. Гриненко // Зоотехния. - № 5. - 2001. - С. 4- 6. 2. Жебровский, Л.С. Селекция сельскохозяйственных животных: учебник для ВУЗов / Л.С. Жебровский. – Санкт-Петербург: Лань, 2002. – 256 с. 3. Попов, Н.А. Опыт по формированию племенного стада / Н.А. Попов, А.В. Шахин, Н.А. Бордаковская, З.М. Долгова // Зоотехния. – № 2. – 2000. – С. 7 – 10. 4. Прохоренко, П. Влияние генетических и средовых факторов на телосложение голштинизированного скота / П. Прохоренко, Д. Михайлов // Молочное и мясное скотоводство. – №2. – 2000. – С. 23 – 25. 5. Республиканская программа по племенному делу в животноводстве на 2011-2015 годы. - Постановление Совета Министров Республики Беларусь (31.12.2010 г.) № 1917. – 85 с. 6. Савельев, В.И. Скотоводство: курс лекций / В.И. Савельев. - Минск: Государственное учреждение «Учебно-методический центр Минсельхозпрода».—2004.—54 с. 7. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / И.А. Попков [и др.] под общ. ред. В.С. Антонюка / БелНИИЖ. – Минск, 2002. – 208 с. 8. Шляхтунов, В.И. Скотоводство: учебник / В.И. Шляхтунов, В.И. Смунев.—Минск: Техноперспектива, 2005.—386 с.

Статья передана в печать 27.02.2013

УДК 636.4.082

## ВЛИЯНИЕ ПРЕДУБОЙНОЙ ЖИВОЙ МАССЫ НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

**Волкова Е. М., Дойлидов В. А.**

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

*Выявленные закономерности роста мышечной и жировой тканей чистопородного и помесного молодняка свиней с повышением предубойной массы свидетельствуют о возможности получения от помесей БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД при убое в тяжелых весовых кондициях 116-125 кг туши с повышенными мясными качествами, что невозможно при откорме чистопородных животных БКБ и помесей БКБ х БМ.*

*The revealed laws of growth muscular and fatty fabrics thoroughbred and bastards young growth of pigs with increase of prelethal mass testify to possibility to receive from bastards LWB x JK and (LWB x BM) x DB at slaughter in heavy weight standards of the hulk of 116-125 kg with the raised meat qualities that is impossible at откорме purebreds LWB and bastards LWB x BM.*

**Введение.** Для обеспечения социальной стабильности и экономического развития нашей страны необходимо решение задачи продовольственной безопасности [5]. В этой связи интенсивное развитие такой отрасли животноводства, как свиноводство, позволяет в значительной мере обеспечить решение этого вопроса. Уникальные биологические особенности свиней (плодовитость, всеядность, скороспелость, высокая конверсия корма в продукцию) позволяют быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса [1, 2].

В настоящее время отрасль свиноводства стоит перед проблемой повышения эффективности. При этом использование современных методов и генетических достижений селекции – эффективный и малозатратный путь. Важной предпосылкой интенсификации производства является создание высокопродуктивных и хорошо приспособленных к условиям промышленной технологии животных [3, 4].

Для обеспечения постоянно растущей потребности рынка в мясной свинине в последние десятилетия в мире интенсивно осуществляется порообразовательный процесс, направленный на создание мясных генотипов свиней. Следовательно, наиболее рациональные пути увеличения дешевой высококачественной свинины следует искать в управлении процессами роста путем использования в системах гибридизации пород животных с высокими показателями мясной продуктивности [7, 8].

На товарных свиноплощадках Республики Беларусь, и в частности Витебской области, для получения откормочного молодняка широко используется трехпородное скрещивание с участием пород как отечественной, так и зарубежной селекции.

Первый этап такого скрещивания проводится в условиях селекционно-гибридных центров, где получают двухпородных помесных свинок. Материнской породой при этом является белорусская крупная белая, маток которой осеменяют спермой хряков либо породы ландрас, либо – белорусской мясной породы. Ценность белорусской мясной породы в данном случае определяется тем, что, применяясь в республиканской системе скрещивания и гибридизации в качестве отечественного аналога породы ландрас, она частично решает проблему импортозамещения. Выращенных до случного возраста двухпородных свинок селекционно-гибридные центры реализуют на товарные свиноплощадки, где на заключительном этапе трехпородного скрещивания их осеменяют спермой хряков мясных пород [5, 6].

Так, в условиях СГЦ «Заднепровский» Оршанского района Витебской области для получения двухпородных ремонтных свинок по схеме БКБП х БМ племенные стада родительских форм – белорусской крупной белой породы и белорусской мясной породы – разводятся в чистоте. В этом случае после проведения племенной оценки в хозяйстве оказывается значительное количество сверхремонтного молодняка, не использующегося для племенных целей, а попадающего на откорм. На откорм также попадает часть двухпородных свинок и все двухпородные боровки. Кроме того, определенное количество двухпородных ремонтных свинок не реализуют в товарные хозяйства, а используют для трехпородного скрещивания непосредственно на СГЦ, осеменяя спермой хряков белорусского типа породы дюрк (БД), а полученный трехпородный молодняк (БКБП х БМ) х БД откармливают.

Таким образом, в одном хозяйстве приходится одновременно вести откорм чистопородного, двух- и трехпородного молодняка в смешанных группах. Но известно, что животные разных пород с различным направлением продуктивности и разных межпородных сочетаний могут иметь отличительные особенности, касающиеся формирования мясной продуктивности. В таком случае они достигают оптимального соотношения мяса и сала в тушах в разные сроки, что делает недостаточно эффективным их смешанное содержание и реализацию на мясо в одно и то же время, как практикуется, для получения при их убое максимального количества мяса при низкой осаленности туш.

Для того, чтобы установить оптимальные сроки убоя откармливаемых животных разных пород и межпородных сочетаний, необходимо выявить, как у них происходит формирование мясных качеств.

**Цель исследований** заключалась в установлении закономерностей формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у откормочного молодняка пород белорусской селекции, разводимых на селекционно-гибридных центрах для использования в системе гибридизации, а также у двух- и трехпородных помесей, полученных с использованием этих пород и пород йоркшир канадской селекции и дюрк белорусской селекции.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях СГЦ "Заднепровский" Оршанского района Витебской области. Объектом исследований явились чистопородные животные белорусской крупной белой (БКБ) и белорусской мясной (БМ) пород, а также двухпородный и техпородный молодняк от сочетания пород белорусская крупная белая (БКБ), белорусская мясная (БМ), йоркшир канадской селекции (КЙ), дюрок белорусской селекции (БД) с различной предубойной массой. При постановке на откорм были сформированы группы-аналоги с учетом происхождения и живой массы животных.

Кормление молодняка производилось стандартными полнорационными комбикормами марок СК26 и СК31. Условия содержания свиней соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих предприятиях.

Для выявления и снятия с откорма животных с разными весовыми кондициями в производственных условиях сначала контрольным взвешиванием был определен срок достижения живой массы 95-105 кг и отобраны животные для первого убоя. Затем, определив по первой снятой с откорма партии среднесуточные приросты, спланировали последующие убои, определив предположительные сроки достижения животными живой массы 106-115 и 116-125 кг.

В ходе убоя на мясокомбинате РСУП СГЦ «Заднепровский» были определены: убойный выход (в %), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (в мм), морфологический состав туш (в %) – путем обвалки 10-13 левых полутуш в каждом сочетании.

Контролем служили чистопородные животные белорусской крупной белой породы (I группа), как основной материнской породы, разводимой в республике, а также белорусской мясной породы (II группа), как отечественной породы мясного направления продуктивности, используемой в системе гибридизации. Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований.** Одним из основных показателей, характеризующих продуктивные качества свиней, является убойный выход. Его величина у свиней зависит не только от направления продуктивности, но и от конечной живой массы, до которой откормлены животные.

Площадь «мышечного глазка» также тесно связана с мясными качествами животных. С увеличением этого показателя увеличивается и выход мяса в туше. В свою очередь, толщина шпика над 6-7 грудными позвонками тесно связана с отложением в туше сала. Но наиболее полно и достоверно об уровне развития мясных качеств животных можно судить, анализируя морфологический состав их туш, являющийся одним из главных критериев подобной оценки.

Показатели, характеризующие основные убойные и мясные качества, а также морфологию туш чистопородного и помесного молодняка свиней, убитого в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг представлены в таблицах 28 - 29 и на рисунках 1-3.

**Таблица 28 – Убойные и мясные качества чистопородного и помесного молодняка при предубойной массе 95-105 кг**

Группа	Породное сочетание матка×хряк	n	Убойный выход, %	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Отношение мяса к салу
			M±m	M±m	M±m	M±m
<i>Убой при живой массе 95-105 кг</i>						
I (контроль)	КБхКБ	13	67,0±0,25	27,2±0,97	33,3±0,97	2,6:1
II (контроль)	БМхБМ	12	68,7±0,38	21,3±0,65	37,3±0,43	3,2:1
III (опыт)	КБхБМ	11	68,3±0,20*	25,7±0,51***	35,3±0,83°	2,7:1
IV (опыт)	КБхКЙ	10	68,0±0,37*	17,2±1,03*** °	37,1±1,52***	3,4:1
V (опыт)	(КБхБМ)хБД	13	68,7±0,44*	19,0±1,27***	38,4±1,00***	3,5:1
<i>Убой при живой массе 106-115 кг</i>						
I (контроль)	КБхКБ	12	69,7±0,53	33,9±0,80	35,9±0,79	2,3:1
II (контроль)	БМхБМ	11	70,3±0,32	24,0±0,90	38,1±0,93	2,9:1
III (опыт)	КБхБМ	11	70,5±0,46	30,5±1,03* ***	36,2±1,06	2,5:1
IV (опыт)	КБхКЙ	11	70,4±0,51	20,3±1,34*** °	39,6±0,77***	3,2:1
V (опыт)	(КБхБМ)хБД	10	71,9±0,48* °	20,6±1,51***	39,8±0,69***	3,3:1
<i>Убой при живой массе 116-125 кг</i>						
I (контроль)	КБхКБ	12	73,3±0,34	37,8±2,06	36,5±1,23	1,9:1
II (контроль)	БМхБМ	11	74,3±0,36	28,0±1,29	39,9±1,31	2,6:1
III (опыт)	КБхБМ	11	73,7±0,33	37,4±1,10***	36,8±0,83	2,1:1
IV (опыт)	КБхКЙ	11	74,4±0,43	24,5±1,06*** °	39,9±0,79***	2,9:1
V (опыт)	(КБхБМ)хБД	10	74,7±0,54*	26,9±1,35***	41,4±1,44***	2,9:1

Примечания: 1) Здесь и далее по отношению к I контрольной группе \* - P≤0,05; \*\* - P≤0,01; \*\*\* - P≤0,001.

2) По отношению ко II контрольной группе ° - P≤0,05; °° - P≤0,01; °°° - P≤0,001.

Из таблицы 28 видно, что по величине убойного выхода помесный молодняк превосходил чистопородных животных I группы. В зависимости от породного сочетания разница составила 1,0-1,7 проц. пункта, при этом в V группе разница была достоверной (P≤0,05). По отношению ко II группе превосходства у помесей не отмечалось.

По толщине шпика в области 6-7 грудных позвонков, а также по площади «мышечного глазка» у животных IV и V групп отмечена достоверная ( $P \leq 0,001$ ) разница в сравнении с контрольными сверстниками из I группы. По толщине шпика они уступали животным I группы на 36,8 и 30,1 %, а по площади «мышечного глазка» превосходили их на 11,4 и 15,3 %, соответственно. Молодняк IV группы по толщине шпика уступал достоверно также сверстникам из II контрольной группы – на 19,2% ( $P \leq 0,05$ ).

Двухпородные животные III группы имели более тонкий шпик и большую площадь «мышечного глазка», чем контрольные особи I группы, хотя достоверной разницы в этом случае не отмечалось, но в сравнении со сверстниками II группы отличались достоверно ( $P \leq 0,001$ ) большей толщиной шпика – на 20,6 %, и меньшим «мышечным глазком» – на 5,4 % ( $P \leq 0,05$ ).

У молодняка IV и V групп мышечной ткани на единицу содержащегося в туше сала приходится, соответственно, на 30,7 и 34,6 % больше, чем у молодняка I группы.

Что касается сравнения со II группой, то здесь превосходство по данному показателю животных IV и V групп составило 6,2 и 9,4 %, соответственно. Молодняк III группы по содержанию в туше мяса на единицу сала превосходил сверстников I группы на 3,8 %, но уступал сверстникам II группы на 15,6 %.

При убое животных живой массой 106-115 кг помесный молодняк V группы по величине убойного выхода достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превосходил чистопородных контрольных животных как I группы – на 2,2 проц. пункта, так и II группы – на 1,6 проц. пункта. По толщине шпика в области 6-7 грудных позвонков, а также по площади «мышечного глазка» разница между контрольными животными I группы и их сверстниками IV и V групп была достоверной ( $P \leq 0,001$ ). Так, по толщине шпика они уступали животным I группы на 40,1 и 39,2 %, а по площади «мышечного глазка» превосходили их на 9,2 и 10,9 %, соответственно. Молодняк IV группы по толщине шпика достоверно ( $P \leq 0,05$ ) уступал сверстникам из II контрольной группы на 15,4 %.

Двухпородный молодняк III группы имел тенденцию к увеличению площади «мышечного глазка», в сравнении с контрольными особями I группы и характеризовался достоверно более тонким шпиком – на 10,0 %. В сравнении же со сверстниками II группы животные III группы отличались достоверно ( $P \leq 0,001$ ) большей толщиной шпика – на 27,1 %.

На единицу содержащегося в туше сала у молодняка IV и V групп приходится, соответственно, на 39,1 и 43,5 % больше мышечной ткани, чем у молодняка I группы, и на 6,7 и 10,0 % больше мышц, чем у сверстников II группы. Молодняк III группы по содержанию в туше мяса на единицу сала превосходил животных I группы на 8,7 %, но уступал животным II группы на 16,7 %.

При анализе результатов убоя животных весовой кондиции 116-125 кг, видно, что по величине убойного выхода трехпородный молодняк V группы достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превосходил чистопородных животных I группы на 1,4 проц. пункта. По толщине шпика в области 6-7 грудных позвонков, а также по площади «мышечного глазка» разница между животными I группы и их помесными сверстниками IV и V групп была достоверной ( $P \leq 0,001$ ), по толщине шпика она составила 35,2 и 28,8 %, а по площади «мышечного глазка» – 9,3 и 13,4 %, соответственно. Молодняк IV группы по толщине шпика достоверно ( $P \leq 0,05$ ) уступал контрольным животным из II группы на 12,5 %.

Двухпородный молодняк III группы при данной весовой кондиции почти не имел различий с контрольными животными I группы по показателям площади «мышечного глазка» и толщины шпика. В сравнении же со сверстниками II группы животные III группы отличались достоверно ( $P \leq 0,001$ ) большей толщиной шпика – на 33,6 %, а также достоверно ( $P \leq 0,001$ ) меньшей площадью «мышечного глазка» – на 7,8 %.

На единицу содержащегося в туше сала у молодняка IV и V групп приходилось, соответственно, на 52,6 % больше мышечной ткани, чем у молодняка I группы, и на 11,5 % больше мышц, чем у сверстников II группы. Молодняк III группы по содержанию в туше мяса на единицу сала превосходил животных I группы на 10,5 %, но уступал животным II группы на 19,2 %.

**Таблица 29 – Морфологический состав туш чистопородного и помесного молодняка при предубойной массе 95-105 кг**

Группа	Породное сочетание матка×хряк	n	Мясо, %	Сало, %	Кости, %	Кожа, %
			M±m	M±m	M±m	M±m
<i>Убой при живой массе 95-105 кг</i>						
I (контроль)	КБхКБ	13	58,8±0,35	22,7±0,32	11,2±0,06	7,3±0,05
II (контроль)	БМхБМ	12	62,7±0,29	19,0±0,28	11,1±0,07	7,2±0,05
III (опыт)	КБхБМ	11	59,4±0,46***	22,2±0,42***	11,1±0,09	7,3±0,09
IV (опыт)	КБхКЙ	10	63,1±0,37***	18,7±0,29***	11,0±0,11	7,2±0,07
V (опыт)	(КБхБМ)хБД	13	63,4±0,58***	18,4±0,57***	11,0±0,09	7,2±0,05
<i>Убой при живой массе 106-115 кг</i>						
I (контроль)	КБхКБ	12	56,7±0,42	24,9±0,42	11,2±0,06	7,2±0,06
II (контроль)	БМхБМ	11	61,2±0,43	20,7±0,40	11,0±0,05	7,1±0,07
III (опыт)	КБхБМ	11	57,6±0,63***	24,0±0,59***	11,2±0,08	7,2±0,06
IV (опыт)	КБхКЙ	11	62,3±0,50***	19,7±0,49***	10,9±0,08*	7,1±0,05
V (опыт)	(КБхБМ)хБД	10	62,6±0,68***	19,5±0,64***	10,8±0,11*	7,1±0,05
<i>Убой при живой массе 116-125 кг</i>						
I (контроль)	КБхКБ	12	53,4±0,36	28,4±0,33	11,1±0,07	7,1±0,07
II (контроль)	БМхБМ	11	59,4±0,32	22,7±0,30	10,9±0,05	7,0±0,05
III (опыт)	КБхБМ	11	55,6±0,44***	26,2±0,42***	11,1±0,05	7,1±0,06
IV (опыт)	КБхКЙ	11	61,0±0,54***	21,2±0,49***	10,8±0,04*	7,0±0,06
V (опыт)	(КБхБМ)хБД	10	60,8±0,64***	21,4±0,61***	10,8±0,08*	7,0±0,05

При анализе таблицы 29 мы видим, что на состав туш откормленного молодняка существенное влияние оказало направление продуктивности участвующих в скрещивании пород. Так, молодняк IV и V групп, где в скрещивании участвовали породы йоркшир и дюрк, отличался достоверно ( $P \leq 0,001$ ) более высоким содержанием в туше мяса и низким содержанием сала по отношению к молодняку I группы. Разница, соответственно, составила 4,3 и 4,0 проц. пункта в IV группе, и 4,6 и 4,3 проц. пункта в V группе. По отношению ко II группе, в IV и V также наблюдалась тенденция к большей мясности и меньшей осаленности туш, однако достоверной разницы выявлено не было.

Молодняк III группы превосходил по содержанию в туше мяса сверстников I группы на 0,6 проц. пункта и достоверно ( $P \leq 0,001$ ) уступал в этом отношении животным II группы с разницей в 3,3 проц. пункта. По содержанию сала в III группе наблюдалось достоверное превосходство над II группой на 3,2 проц. пункта.

По содержанию костей и кожи между контрольными и опытными группами достоверной разницы не отмечалось.

При анализе результатов убоя животных весовой кондиции 106-115 кг можно отметить у помесных животных, убитых по достижении живой массы 106-115 кг ту же тенденцию к превосходству по мясным качествам над чистопородными сверстниками I группы, что и при убое по достижении живой массы 95-105 кг. Так, животные IV и V групп отличались достоверно ( $P \leq 0,001$ ) более высоким содержанием в туше мяса и более низким содержанием сала по отношению к молодняку I группы. Разница, соответственно, составила 5,6 и 5,2 проц. пункта в IV группе, и 5,9 и 5,1 проц. пункта в V группе. По отношению ко II группе, у животных IV и V групп снова отмечалась тенденция к содержанию в туше большего количества мяса и меньшего – сала, однако достоверной разницы в этом случае определено не было.

Молодняк III группы имел тенденцию к превосходству по содержанию в туше мяса над сверстниками I группы – на 0,9 проц. пункта, но достоверно ( $P \leq 0,001$ ) уступал в этом отношении животным II группы с разницей в 3,6 проц. пункта. По содержанию сала в III группе наблюдалось достоверное превосходство над II группой на 3,3 проц. пункта.

По содержанию в туше костей выявлена разница между I, IV и V группами. В тушах молодняка IV и V групп удельный вес костей оказался достоверно ( $P \leq 0,05$ ) меньше на 0,3 и 0,4 проц. пункта, чем у молодняка I группы. По содержанию в туше кожи достоверной разницы между группами не отмечалось.

Как и при убое животных более низких весовых кондиций, у помесного молодняка, убитого по достижении живой массы 116-125 кг, присутствует тенденция к превосходству по мясным качествам над чистопородными сверстниками.

При этом у молодняка IV и V групп достоверная разница с I группой ( $P \leq 0,001$ ) по содержанию в туше мяса и сала составила 7,6 и 7,2 проц. пункта в IV группе, и 7,4 и 7,0 проц. пункта в V группе, соответственно. При сравнении со II группой у животных IV группы достоверная ( $P \leq 0,05$ ) разница в изучаемых показателях составила 2,3 и 1,5 проц. пункта, соответственно.

Молодняк III группы достоверно ( $P \leq 0,01$ ) превосходил сверстников I группы по содержанию в туше мяса – на 2,2 проц. пункта, а по содержанию сала уступал им также на 2,2 проц. пункта. Однако, он достоверно ( $P \leq 0,001$ ) уступал в этом отношении животным II группы с разницей по содержанию мяса в 3,8 проц. пункта. По содержанию в туше сала в III группе наблюдалось достоверное ( $P \leq 0,001$ ) превосходство над II группой на 3,5 проц. пункта.

По содержанию в туше костей отмечалась достоверная ( $P \leq 0,05$ ) разница между животными IV и V групп в сравнении с молодняком I группы. В тушах молодняка IV и V групп удельный вес костей был меньше на 0,3 проц. пункта, чем у сверстников I группы. По содержанию в туше кожи достоверной разницы между группами не выявлено.

Что касается динамики изменения убойных и мясных качеств при убое молодняка разных породных сочетаний с разной живой массой, то при анализе данных таблиц 29, 30 и 6 можно сделать заключение, что хотя с повышением убойных кондиций у животных всех подопытных групп отмечалось снижение содержания в тушах мышечной ткани и повышение содержания жировой, осаливание помесного молодняка сочетаний БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД происходило гораздо менее интенсивно, чем их контрольных сверстников белорусской крупной белой породы и несколько менее интенсивно, чем у животных белорусской мясной породы.

Так, при убое контрольного молодняка белорусской крупной белой и белорусской мясной пород живой массой 106-115 кг в тушах животных содержалось на 2,1 и 1,5 проц. пункта меньше мяса и на 2,2 и 1,7 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95-105 кг, а при убое молодняка той же породы живой массой 116-125 кг в тушах содержалось уже на 3,3 и 1,8 проц. пункта меньше мяса и на 3,5 и 2,0 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 106-115 кг.

Для сравнения, при убое молодняка сочетаний БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД живой массой 106-115 кг в тушах содержалось только на 0,8 проц. пункта меньше мяса и на 1,0 и 1,1 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95-105 кг, а при убое молодняка тех же сочетаний живой массой 116-125 кг в тушах животных содержалось только на 1,3 и 1,8 проц. пункта меньше мяса и на 1,5 и 1,9 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 106-115 кг, соответственно.

Соответствующие показатели у помесных животных БКБ х БМ оказались более приемлемыми, чем у сверстников I контрольной группы, и менее удовлетворительными в сравнении со II контрольной группой.

В свою очередь, анализ динамики изменения количества мышечной ткани, приходящегося на единицу содержания сала в тушах молодняка, убитого в разных весовых кондициях (таблицы 29, 30), подтверждает зависимость данного показателя от породной принадлежности изучаемых животных. Так, в тушах чистопородного молодняка белорусской крупной белой и белорусской мясной пород количество мяса, приходящееся на единицу содержания сала, снизилось по мере увеличения предубойной массы с

95-105 до 106-115 кг на 11,5 и 6,2 %, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы со 106-115 до 116-125 кг снижение данного показателя составило еще 17,4 и 13,3 %, соответственно.

В то же время в тушах молодняка, принадлежащего к сочетаниям БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД, уменьшение количества мяса, приходящегося на единицу сала, шло гораздо менее интенсивно, и по мере увеличения предубойной массы с 95-105 до 106-115 кг, снижение относительного содержания мяса в сравнении с I контрольной группой происходило в IV и V-го на 5,6 и 5,8 проц. пункта менее интенсивно, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы со 106-115 до 116-125 кг – менее интенсивно на 8,0 и 5,3 проц. пункта, соответственно. В сравнении с животными II контрольной группы в тушах молодняка сочетаний БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД по мере увеличения предубойной массы от 95-105 до 106-115 кг снижение относительного содержания мяса в туше происходило на 0,3 и 0,5 проц. пункта менее интенсивно, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы со 106-115 до 116-125 кг – на 3,9 и 1,2 проц. пункта менее интенсивно.

Это свидетельствует о том, что в теле у молодняка сочетаний БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД по мере повышения живой массы с 95-105 до 116-125 кг продолжает достаточно интенсивно расти мышечная ткань при ограниченном росте жировой. Осаливание туш в данном случае происходит значительно медленнее, чем у животных I контрольной группы, и несколько медленнее, чем во II контрольной группе.

Помесные животные сочетания БКБ х БМ по показателям, свидетельствующим о снижении скорости роста мышечной ткани и начале интенсивного осаливания туш, занимали промежуточное положение между сверстниками I и II контрольных групп.

**Заключение.** В результате исследований проведена комплексная оценка убойных и мясных качеств туш свиней различных породных сочетаний при откорме до разных весовых кондиций. Полученные результаты позволяют сделать следующее заключение:

1. Проведенные исследования подтвердили эффективность использования породы йоркшир канадской селекции в скрещивании с целью дальнейшего повышения мясных качеств основной материнской породы республики – белорусской крупной белой. В сравнении с чистопородными животными БКБ молодняка сочетания БКБ х КИ при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ( $P \leq 0,001$ ) отличался на 35,2-40,1 % более тонким шпиком над 6-7 грудными позвонками, на 9,2-11,4 % большей площадью «мышечного глазка»; в туше содержалось достоверно ( $P \leq 0,001$ ) больше мяса – на 4,3-7,6 проц. пункта, и достоверно ( $P \leq 0,001$ ) меньше сала – на 4,0-7,2 проц. пункта.

2. Трехпородный молодняк сочетания (БКБ х БМ) х БД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг отличался от остальных сочетаний самым высоким убойным выходом, достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превосходя контрольных животных БКБ на 1,4-2,2 проц. пункта, а при убое в 106-115 кг достоверно ( $P \leq 0,05$ ) превосходя и контрольных животных БМ на 1,6 проц. пункта. По остальным убойным и мясным качествам отмечена тенденция к превосходству молодняка сочетания (БКБ х БМ) х БД над контрольными сверстниками БМ, без достоверных различий. В сравнении с чистопородными животными БКБ молодняк сочетания (БКБ х БМ) х БД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ( $P \leq 0,001$ ) отличался на 28,8-39,2 % более тонким шпиком над 6-7 грудными позвонками, на 10,9-15,3 % большей площадью «мышечного глазка», содержал в туше достоверно ( $P \leq 0,001$ ) больше мяса – на 4,6-7,4 проц. пункта, и достоверно ( $P \leq 0,001$ ) меньше сала – на 4,3-7,0 проц. пункта.

3. Хотя с повышением убойных кондиций от 95-105 до 116-125 кг у животных всех подопытных групп отмечалось снижение содержания в тушах мяса и повышение содержания сала, в теле у молодняка сочетаний БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД, по мере повышения живой массы мышечная ткань продолжала достаточно интенсивно расти при ограниченном росте жировой.

Помесные животные сочетания БКБ х БМ по показателям, свидетельствующим о снижении скорости роста мышечной ткани и начале интенсивного осаливания туш занимали промежуточное положение между контрольными сверстниками БКБ и БМ.

Выявленная закономерность свидетельствует о возможности получения от молодняка сочетаний БКБ х КИ и (БКБ х БМ) х БД туши с повышенными мясными качествами при убое в тяжелых весовых кондициях 116-125 кг, что невозможно при откорме чистопородных животных БКБ и помесей БКБ х БМ.

**Литература:** 1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины. -Мн.: Ураджай, 1995.-С.45-60. 2. Коваленко, Б.П. К вопросу оценки убойных качеств свиней / Б.П. Коваленко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тез. докл. XII междунар. науч.-практ. конф. – Жодино : Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2006. – С. 57-59. 3. Подскребкин, Н.В. Оценка качества мяса свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции в сравнительном аспекте с белорусской мясной породой / Н.В. Подскребкин, А.В. Мелехов, Т.Н. Тимошенко // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве : матер. XIX Международной науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 129-134. 4. Шейко, И. П. Свиноводство в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12-15. 5. Шейко, И. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4-5. 6. Шейко, И.П., Смирнов В.А. Свиноводство. -Мн.: Ураджай, 1997.- С.84-87. 7. Шейко, И.П. Репродуктивные, откормочные и мясные качества свиней породы дюрок при различных вариантах подбора родительских пар / И.П. Шейко, Т.Н. Тимошенко, Т.Л. Шиман // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2011. - № 1. – С. 74-80. 8. Anon, J. Crossbreeding programs for commercial pork production / J. Anon // Washington Agr. ext. Bull. – 1983. – Vol. 1232. – P. 1-6.

Статья передана в печать 29.03.2013

УДК 636.4.082

## МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С УЧАСТИЕМ ХРЯКОВ ПОРОД ЛАНДРАС И ДЮРОК НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДУБОЙНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ

Волкова Е.М., Дойлидов В.А.

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

*С повышением убойных кондиций свыше 105 кг у свиней сочетания (БКБхБМ)хЭБ отмечалось резкое снижение скорости роста мышечной ткани, в то время, как рост жировой ткани у них претерпел значительное ускорение. В свою очередь у животных сочетаний (БКБхБМ)хНЛ и (БКБхБМ)хНД при повышении убойных кондиций до 116-125 кг мышечная ткань продолжала расти достаточно интенсивно при ограниченном росте жировой.*

*With increase of lethal standards over 105 kg at pigs of a combination (LWB x BM) x EB sharp decrease in growth rate of a muscular fabric while growth of a fatty fabric at them has undergone considerable acceleration was marked. In turn, animal combinations (LWB x BM) x LG and (LWB x BM) x DG at increase of lethal standards to 116-125 kg the muscular fabric continued to grow intensively enough at the limited growth the fatty.*

**Введение.** В настоящее время отрасль свиноводства в Республике Беларусь стоит перед проблемой повышения ее эффективности [3]. В то же время, уникальные биологические особенности свиней (плодовитость, всеядность, скороспелость, высокая конверсия корма в продукцию) позволяют быстро наращивать производство дешевого и качественного мяса [2].

Особенности племенной базы свиноводства Беларуси, основанной на разведении свиней пород белорусской крупной белой, белорусской черно-пестрой, эстонской беконной, а в последнее время – белорусской мясной, а также условия среды, оказывающие влияние на приспособляемость животных к разным факторам, требуют особого подхода к системам разведения, в частности, к промышленному скрещиванию и гибридизации. Большое значение при этом имеет правильный выбор пород и заводских типов для скрещивания в качестве материнской или отцовской форм в условиях промышленной технологии [1, 4].

Оказалось, что отечественные породы по качеству получаемой продукции, к сожалению, не соответствуют требованиям мирового и даже российского рынка. Большинство животных отечественных пород – в особенности белорусской крупной белой и белорусской черно-пестрой – застыли в плане выраженности продуктивного типа на уровне 80-х годов прошлого века, они имеют неплохие репродуктивные показатели, но далеки от современных требований по выходу мяса [4].

Использование в схемах скрещивания эстонской беконной породы также не обеспечивает желаемого повышения мясных качеств молодняка в соответствии с мировыми требованиями. Единственным реальным выходом в данном случае является максимальное использование зарубежного генетического материала [5].

Для обеспечения постоянно растущей потребности рынка в мясной свинине в мире в последние четыре десятилетия интенсивно осуществляется пороодообразовательный процесс, направленный на создание мясных генотипов свиней [8]. В этой связи важной предпосылкой интенсификации производства является создание высокопродуктивных и хорошо приспособленных к условиям промышленной технологии животных [7]. Для этого в любом случае планируется и проводится комплекс мероприятий по оценке наследственных качеств животных, отбору лучших особей на основе этой оценки и их подбору для получения более высокопродуктивного потомства [3]. В настоящее время для массового изменения мясо-сального типа свиней, преобладающего на наших промышленных комплексах, в Витебской области создан «Центр генетики и селекции в свиноводстве» на 200 гол. хряков-производителей зарубежных мясных пород, использование которых должно обеспечить почти поголовное осеменение свиноматок на промышленных комплексах. В данный центр в 2009 году были завезены хряки-производители пород ландрас и дюрок немецкой селекции. Поэтому весьма актуальной стала комплексная оценка эффективности использования хряков данных пород как отцовских форм для получения товарного молодняка на промышленных комплексах.

**Целью** наших исследований было установление закономерностей формирования мясных качеств при повышении убойных кондиций у трехпородного откормочного молодняка, полученного с участием пород белорусской селекции, а также при использовании на заключительном этапе скрещивания пород ландрас и дюрок немецкой селекции.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в 2009-2010 гг. в условиях свиноводческого комплекса КУПСХП "Городец" Шарковщинского района Витебской области. Объектом исследований явился трехпородный молодняк с различной предубойной массой, полученный от сочетаний пород белорусской крупной белой (БКБ), белорусской мясной (БМ), эстонской беконной (ЭБ), ландрас немецкой селекции (НЛ) и дюрок немецкой селекции (НД). При постановке на откорм были сформированы группы-аналоги с учетом происхождения и живой массы животных. Для выявления и снятия с откорма животных с разными весовыми кондициями в производственных условиях сначала контрольным взвешиванием был определен срок достижения живой массы 95-105 кг и отобраны животные для первого убоя. Затем, определив по первой снятой с откорма партии среднесуточные приросты, спланировали последующие убои, определив предположительные сроки достижения животными живой массы 106-115 и 116-125 кг. Убой проводился в условиях ОАО «Глубокский мясокомбинат». В ходе убоя были определены: убойный выход (в %), толщина шпика над 6-7 грудными позвонками (в мм),

морфологический состав туш (в %), путем обвалки 6-8 левых полутуш в каждом сочетании, соотношение мяса и сала в тушах. Контролем служили животные сочетания (БКБхБМ)хЭБ, как основного трехпородного сочетания, использовавшегося в системе гибридизации на товарных свиноподкомплексах Витебской области в течение последнего десятилетия, до завоза хряков-производителей немецкой селекции. Кормление откормочного молодняка производилось стандартными полнорационными комбикормами марок СК26 и СК31 из самокормушек «Турбомотор». Условия содержания свиней соответствовали технологическим нормам, принятым на свиноводческих предприятиях. Обработка и анализ полученных результатов проводились общепринятыми методами вариационной статистики на ПК.

**Результаты исследований.** Показатели, характеризующие основные убойные и мясные качества, а также характеризующие морфологию туш чистопородного и помесного молодняка свиней, убитого в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг, представлены в таблицах 30 и 31 и на рисунках 1-3.

**Таблица 30 – Убойные и мясные качества молодняка при разной предубойной массе**

Группа	Породное сочетание матка×хряк	n	Убойный выход, %	Толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм	Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	Отношение мяса к салу
			M±m	M±m	M±m	M±m
<i>Убой при живой массе 95-105 кг</i>						
I (контроль)	(БКБхБМ)хЭБ	7	68,2±0,22	29,1±0,99	33,9±1,19	2,7:1
II (опыт)	(БКБхБМ)хНЛ	8	68,1±0,42	20,6±0,85***	36,3±1,38	3,4:1
III (опыт)	(БКБхБМ)хНД	7	68,1±0,23	17,0±0,86***	38,7±1,60*	3,9:1
<i>Убой при живой массе 106-115 кг</i>						
I (контроль)	(БКБхБМ)хЭБ	7	70,4±0,30	32,9±1,67	36,4±1,11	2,3:1
II (опыт)	(БКБхБМ)хНЛ	8	70,1±0,50	22,4±1,20***	37,9±1,33	3,1:1
III (опыт)	(БКБхБМ)хНД	8	71,6±0,47	20,4±1,54***	40,2±1,20*	3,6:1
<i>Убой при живой массе 116-125 кг</i>						
I (контроль)	(БКБхБМ)хЭБ	6	74,0±0,66	37,5±1,84	37,8±1,07	1,9:1
II (опыт)	(БКБхБМ)хНЛ	6	74,2±0,59	26,1±1,26***	40,4±1,42	2,7:1
III (опыт)	(БКБхБМ)хНД	7	75,0±0,49	23,3±1,08***	42,0±1,58*	3,1:1

Примечание: Здесь и далее по отношению к I контрольной группе \* -  $P \leq 0,05$ ; \*\* -  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* -  $P \leq 0,001$ .

Из таблицы 30 видно, что по величине убойного выхода помесный молодняк подопытных групп достоверно различался. Можно отметить лишь тенденцию к превосходству по данному показателю у животных сочетания (БКБхБМ)хНД при убое в весовых кондициях 106-115 и 116-125 кг. Что касается динамики этого показателя, то по мере возрастания предубойной массы животных прослеживается увеличение убойного выхода на 5,8-6,9 проц. пункта при убое животных массой 116-125 кг в сравнении с убоем при массе 95-105 кг.

По толщине шпика в области 6-7 грудных позвонков, а также по площади «мышечного глазка» у животных III группы отмечена достоверная разница в сравнении с контрольными сверстниками из I группы. По толщине шпика они уступали животным I группы в весовой кондиции 95-105 кг – на 41,6 % ( $P \leq 0,001$ ), в кондиции 106-115 кг – на 38,0 % ( $P \leq 0,001$ ), а при предубойной массе 116-125 кг – на 37,1% ( $P \leq 0,001$ ). По площади «мышечного глазка» молодняк III группы превосходил контроль при убойных весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг на 14,2%, 10,4 и 15,3 % ( $P \leq 0,05$ ), соответственно.

**Таблица 31 – Морфологический состав туш молодняка свиней при разной предубойной массе**

Группа	Породное сочетание матка×хряк	n	Мясо, %	Сало, %	Кости, %	Кожа, %
			M±m	M±m	M±m	M±m
<i>Убой при живой массе 95-105 кг</i>						
I (контроль)	(БКБхБМ)хЭБ	7	59,1±1,23	22,3±1,03	11,3±0,19	7,3±0,11
II (опыт)	(БКБхБМ)хНЛ	8	62,9±0,77*	18,9±0,63*	11,0±0,15	7,2±0,07
III (опыт)	(БКБхБМ)хНД	7	65,1±0,81**	16,9±0,72**	10,9±0,10	7,1±0,07
<i>Убой при живой массе 106-115 кг</i>						
I (контроль)	(БКБхБМ)хЭБ	7	56,7±0,90	24,9±0,79	11,2±0,12	7,2±0,09
II (опыт)	(БКБхБМ)хНЛ	8	61,3±1,03**	20,6±1,03*	11,0±0,09	7,1±0,07
III (опыт)	(БКБхБМ)хНД	8	63,8±1,08***	18,3±1,07**	10,8±0,07	7,1±0,08
<i>Убой при живой массе 116-125 кг</i>						
I (контроль)	(БКБхБМ)хЭБ	6	53,9±1,36	28,1±1,23	11,0±0,15	7,0±0,10
II (опыт)	(БКБхБМ)хНЛ	6	59,7±1,55*	22,5±1,47*	10,9±0,10	6,9±0,08
III (опыт)	(БКБхБМ)хНД	7	61,9±0,91***	20,5±0,90***	10,7±0,08	6,9±0,08

Молодняк II группы (таблица 30) во всех весовых кондициях отличался тенденцией к превосходству над контрольными животными по площади «мышечного глазка» на 4,1-7,1%, однако без достоверных различий. В то же время толщина шпика у животных сочетания (БКБхБМ)хНЛ была достоверно более

низкой, чем у контрольных животных при убойных весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг, соответственно, на 29,2%, 31,9 и 30,4% ( $P \leq 0,001$ ).

На единицу содержащегося в туше сала у молодняка II и III групп приходится больше мышечной ткани, чем у молодняка I группы, соответственно на 25,9 и 44,4 % при убойной массе 95-105 кг, на 34,8 и 56,5 % при убойной массе 106-115 кг, и на 42,1 и 63,2 % при убойной массе 116-125 кг.

При анализе таблицы 31 мы видим, что на состав туш откормленного молодняка значительное влияние оказала порода отца. Так, молодняк II и III групп, где в скрещивании на заключительном этапе участвовали хряки пород ландрас и дюрок немецкой селекции, при убое животных массой 95-105 кг отличался, с разной степенью достоверности, более высоким содержанием в туше мяса и низким содержанием сала по отношению к молодняку контрольной группы. Разница по удельному весу мяса и сала в туше, соответственно, составила 3,8 и 3,4 проц. пункта ( $P \leq 0,05$ ) во II группе, и 6,0 и 5,4 проц. пункта ( $P \leq 0,001$ ) в III группе по отношению к I.

У животных обеих опытных групп, убитых по достижении живой массы 106-115 кг, можно проследить ту же тенденцию к достоверному превосходству по мясным качествам над чистопородными сверстниками I группы, что и при убое по достижении живой массы 95-105 кг. Так, молодняк II группы отличался достоверно более высоким содержанием в туше мяса – на 4,6 проц. пункта ( $P \leq 0,01$ ), и более низким содержанием сала – на 4,3 проц. пункта ( $P \leq 0,05$ ), по отношению к контрольному молодняку. В свою очередь, разница по удельному весу мяса и сала в туше между животными I и III групп, соответственно, составила 7,1 и 6,6 проц. пункта ( $P \leq 0,001$ ).

У молодняка сочетаний БКБхБМ)хНЛ и (БКБхБМ)хНД, убитого по достижении живой массы 116-125 кг, также отмечается выраженное превосходство по мясным качествам над чистопородными сверстниками. При этом у особой опытных групп достоверная разница с контрольной группой по содержанию в туше мяса и сала составила 5,8 и 5,6 проц. пункта ( $P \leq 0,05$ ) во II группе и 8,0 и 7,6 проц. пункта ( $P \leq 0,001$ ) в III группе, соответственно.

Можно отметить выраженную тенденцию к снижению в тушах свиней всех подопытных групп удельного веса костей и кожи с увеличением предубойной живой массы. В то же время по содержанию в туше кожи достоверной разницы между группами не отмечалось.

Что касается динамики изменения убойных и мясных качеств при убое молодняка разных породных сочетаний с разной живой массой, то при анализе рисунков 1 и 2 можно сделать заключение, что хотя с повышением убойных кондиций у животных всех подопытных групп отмечалось снижение содержания в тушах мышечной ткани и повышение содержания жировой, осаливание помесного молодняка сочетаний (БКБхБМ)хНД и (БКБхБМ)хНЛ происходило гораздо менее интенсивно, чем их контрольных сверстников.

Так, при убое контрольного молодняка (рисунок 5) живой массой 106-115 кг в тушах животных содержалось на 2,4 проц. пункта меньше мяса и на 2,6 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95-105 кг, а при убое молодняка той же группы живой массой 116-125 кг (рисунок 2) в тушах животных содержалось уже на 2,8 проц. пункта меньше мяса и на 3,2 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 106-115 кг, соответственно.

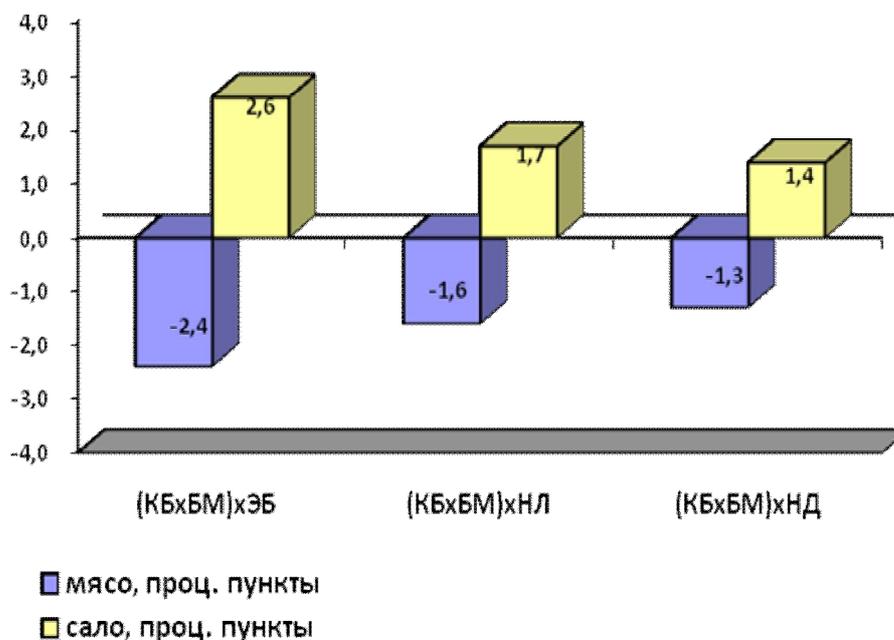
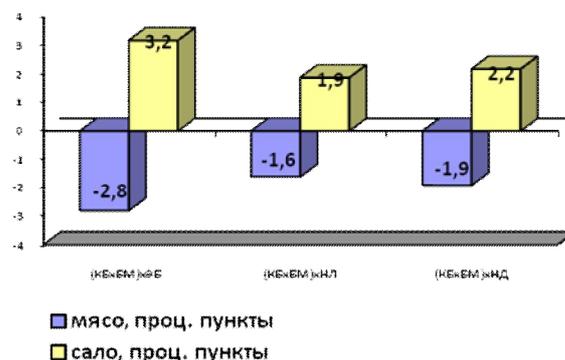


Рисунок 5 – Разница в содержании мяса и сала в тушах молодняка при убойной кондиции 106-115 кг относительно кондиции 95-105 кг

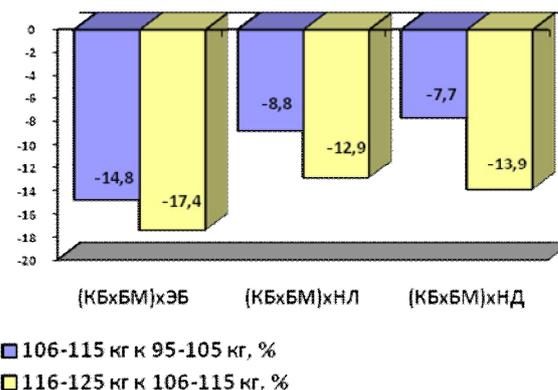
Для сравнения, при убое молодняка сочетаний (БКБхБМ)хНД и (БКБхБМ)хНЛ (рисунок 1) живой массой 106-115 кг в тушах животных содержалось всего на 1,6 и 1,3 проц. пункта меньше мяса и на 1,7 и

1,4 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 95-105 кг, а при убое молодняка тех же сочетаний с живой массой 116-125 кг (рисунок 6) в тушах животных содержалось только на 1,6 и 1,9 проц. пункта меньше мяса и на 1,9 и 2,2 проц. пункта больше сала, чем при убое в весовой кондиции 106-115 кг.



**Рисунок 6 – Разница в содержании мяса и сала в тушах молодняка при убойной кондиции 116-125 кг относительно кондиции 106-115 кг**

В свою очередь, анализ динамики изменения количества мышечной ткани (рисунок 7), приходящегося на единицу содержания сала в тушах молодняка, убитого в разных весовых кондициях, подтверждает зависимость данного показателя от отцовской породы, участвующей в скрещивании. Так, в тушах животных контрольной группы количество мяса, приходящееся на единицу содержания в туше сала снизилось по мере увеличения предубойной массы с 95-105 до 106-115 кг на 14,2 %, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы от 106-115 до 116-125 кг снижение данного показателя составило еще 17,4 %.



**Рисунок 7 – Относительное снижение содержания в туше мяса на единицу содержания сала при повышении предубойных весовых кондиций молодняка**

В то же время в тушах молодняка, принадлежащего к сочетаниям (ББхБМ)хНД и (ББхБМ)хНЛ уменьшение количества мяса, приходящегося на единицу содержания сала, шло гораздо менее интенсивно, и по мере увеличения предубойной массы от 95-105 до 106-115 кг, снижение относительного содержания мяса происходило во II и III группах в сравнении с контрольной на 6,0 и 7,1 проц. пункта менее интенсивно, а по мере дальнейшего повышения предубойной массы от 106-115 до 116-125 кг – менее интенсивно на 4,5 и 3,5 проц. пункта, соответственно.

Это свидетельствует о том, что в теле у молодняка сочетаний (ББхБМ)хНД и (ББхБМ)хНЛ по мере повышения живой массы от 95-105 до 116-125 кг продолжает достаточно интенсивно расти мышечная ткань при ограниченном росте жировой. Осаливание туш в данном случае происходит значительно медленнее, чем у животных I контрольной группы, и несколько медленнее, чем во II контрольной группе.

Таким образом, с учетом величины убойного выхода и морфологического состава туш (таблицы 1-2) при убое в весовой кондиции 95-105 кг можно на каждые 100 кг живой массы забиваемых животных получить в контрольном сочетании (ББхБМ)хЭБ 40,3 кг мышечной ткани, а при убое в кондициях 106-115 и 116-125 кг – по 39,9 кг мышц соответственно. Это говорит о резком замедлении скорости роста мышечной ткани у свиней данного сочетания, происходящем при дальнейшем росте после достижения живой массы 105 кг. В то же время рост жировой ткани у них претерпевает значительное ускорение. Так, при убое в кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг количество сала, получаемого на каждые 100 кг живой массы забиваемых животных, будет составлять соответственно 15,2 кг, 17,5 и 20,8 кг.

При убое в весовой кондиции 95-105 кг животных сочетаний (ББхБМ)хНЛ и (ББхБМ)хНД можно на каждые 100 кг живой массы получить 42,8 и 44,3 кг мышечной ткани, а при убое в кондициях 106-115 и 116-125 кг – по 43,0 и 44,3 кг, а также 44,3 и 46,4 кг мышц соответственно. Это больше, чем у животных контрольной группы, соответственно, на 6,2 %, 7,8 и 11,0 %, в сравнении с сочетанием (ББхБМ)хНЛ, а в сравнении с сочетанием (ББхБМ)хНД, больше на 9,9 %, 14,5 и 16,3 %. Количество сала, получаемого на

каждые 100 кг живой массы животных сочетаний (БКБхБМ)хНЛ и (БКБхБМ)хНД при их убое в кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг, будет составлять соответственно 12,9 и 11,5 кг, 14,4 и 13,1 кг, а также 16,7 и 15,4 кг. Это меньше, чем у животных контрольной группы, на 15,1 %, 17,7 и 19,7 %, в сравнении с сочетанием (БКБхБМ)хНЛ, а в сравнении с сочетанием (БКБхБМ)хНД, меньше на 24,3 %, 25,1 и 26,1 %, соответственно.

Все это свидетельствует о том, что у данных животных под влиянием отцовской наследственности не происходит снижения скорости роста мышечной ткани до достижения живой массы 125 кг, что дает в итоге возможность получать от молодняка этих сочетаний туши с повышенными мясными качествами при убое в тяжелых весовых кондициях (116-125 кг), что невозможно при откорме животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ. Лидирующим в данном случае, на основании анализа полученных данных, следует признать сочетание (БКБхБМ)хНД.

**Заключение.** В результате исследований проведена комплексная оценка убойных и мясных качеств туш свиней разных трехпородных сочетаний при откорме до разных весовых кондиций. Проведенные исследования подтвердили эффективность использования специализированных мясных пород ландрас и дюрок немецкой селекции с целью повышения мясных качеств трехпородного молодняка. Таким образом, полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. В сравнении с сочетанием (БКБхБМ)хЭБ, молодняк сочетания (БКБхБМ)хНЛ при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ( $P \leq 0,001$ ) отличался на 29,2-31,9 % более тонким шпиком над 6-7, грудным позвонком содержал в туше достоверно ( $P \leq 0,05$ ;  $P \leq 0,01$ ) больше мяса – на 3,8-5,8 проц. пункта, и достоверно ( $P \leq 0,05$ ) меньше сала – на 3,4-5,6 проц. пункта.

2. Трехпородный молодняк сочетания (БКБхБМ)хНД при убое в весовых кондициях 95-105, 106-115 и 116-125 кг достоверно ( $P \leq 0,001$ ) отличался от контрольных животных сочетания (БКБхБМ)хЭБ на 37,1-41,6 % более тонким шпиком над 6-7 грудными позвонками, на 10,4-15,3 % ( $P \leq 0,05$ ) большей площадью «мышечного глазка», содержал в туше достоверно ( $P \leq 0,001$ ) больше мяса – на 6,0-8,0 проц. пункта, и достоверно ( $P \leq 0,001$ ) меньше сала – на 5,4-7,6 проц. пункта.

3. С повышением убойных кондиций свыше 105 кг у свиней сочетания (БКБхБМ)хЭБ отмечалось резкое снижение скорости роста мышечной ткани, в то же время рост жировой ткани у них претерпевал значительное ускорение. В свою очередь, у животных сочетаний (БКБхБМ)хНЛ и (БКБхБМ)хНД под влиянием отцовской наследственности по мере повышения убойных кондиций с 95-105 до 116-125 кг мышечная ткань продолжала расти достаточно интенсивно при ограниченном росте жировой.

Выявленная закономерность свидетельствует о возможности от трехпородного молодняка, полученного с участием в трехпородном скрещивании на заключительном этапе хряков пород ландрас и дюрок немецкой селекции, получать туши с повышенными мясными качествами при убое в тяжелых весовых кондициях 116-125 кг, что невозможно при откорме свиней сочетания (БКБхБМ)хЭБ. Лидирующим, на основании анализа полученных данных, является сочетание (БКБхБМ)хНД.

**Литература:** 1. Гильман, З.Д. Свиноводство и технология производства свинины. -Мн.: Ураджай, 1995.-С.45-60. 2. Коваленко, Б.П. К вопросу оценки убойных качеств свиней / Б.П. Коваленко // Пути интенсификации отрасли свиноводства в странах СНГ: тез. докл. XII междунар. науч.-практ. конф. – Жодино : Ин-т животноводства НАН Беларуси, 2006. – С. 57-59. 3. Подскребкин, Н.В. Оценка качества мяса свиней породы дюрок белорусской и канадской селекции в сравнительном аспекте с белорусской мясной породой / Н.В. Подскребкин, А.В. Мелехов, Т.Н. Тимошенко // Современные тенденции и технологические инновации в свиноводстве : матер. XIX Международной науч.-практ. конф. – Горки: БГСХА, 2012. – С. 129-134. 4. Шейко, И. П. Свиноводство в Республике Беларусь / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 12-15. 5. Шейко, И. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. Шейко // Свиноводство. – 2002. – № 5. – С. 4-5. 6. Шейко, И.П., Смирнов В.А. Свиноводство. -Мн.: Ураджай, 1997.- С.84-87. 7. Шейко, И.П. Репродуктивные, откормочные и мясные качества свиней породы дюрок при различных вариантах подбора родительских пар / И.П. Шейко, Т.Н. Тимошенко, Т.Л. Шиман // Весці Нац. акад. навук Беларусі. Сер. аграр. навук. – 2011. - № 1. – С. 74-80. 8. Anon, J. Crossbreeding programs for commercial pork production / J. Anon // Washington Agr. ext. Bull. – 1983. – Vol. 1232. – P. 1-6.

Статья передана в печать 18.02.2013

УДК 636.085.52

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СИЛОСА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО СКОТА

Ганущенко О.Ф., Климович Н.М.

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

*Использование комбинированного силоса из проса с проявленной галегой позволит снизить себестоимость произведенной продукции и увеличить доходность предприятия.*

*The use of a combined silo made of millet with galega will reduce the cost of production and increase profitability of the enterprise.*

**Введение.** Для сельского хозяйства Беларуси, специализирующегося преимущественно в животноводческом направлении, повышение эффективности кормопроизводства - одна из самых

актуальных задач. Рост объемов заготовки кормов, повышение качества и снижение их себестоимости требует ускорения внедрения в процесс производства экономичных ресурсосберегающих технологий, позволяющих в 2-3 раза увеличить выход кормов с используемых сельскохозяйственных угодий и на каждую единицу затрачиваемых средств [4].

Важнейшие технологические приемы, такие как стремительное проявление бобовых культур, применение консервантов и совместное консервирование их с легкосилосуемым злаковым компонентом, позволяют существенно повысить качество готовых силосованных кормов, в том числе и протеиновую питательность. В последнее время появились определенные публикации об универсальном «идеальном силосованном корме» с уровнем сухого вещества (СВ) 30-35% без констатации видовых особенностей сырья, а также без обоснования рационального подбора необходимого вида консерванта (силосной добавки). Очевидным является то, что предложенная степень проявления, с рекомендуемым содержанием сухого вещества 30-35%, не может быть одинаковой для злаковых и бобовых трав из-за несопоставимых различий их по показателям силосуемости. Кроме того, силосуемость обоих видов трав, скошенных в рекомендуемые ранние стадии вегетации (трубкавание – у злаковых и стебление – начало бутонизации у бобовых) неизбежно ухудшается по отношению к традиционным срокам уборки (выметывание – для злаковых и бутонизация – для бобовых). Мало того, зачастую неблагоприятно складывающиеся погодные условия для быстрого достижения рекомендуемого уровня проявления, а также актуальность повышения экономической эффективности кормопроизводства требуют адекватности в выборе способа консервирования в зависимости от реально достигнутых параметров проявления трав к моменту закладки массы на хранение. Все вышеизложенное свидетельствует об отсутствии современного и четкого научного подхода к конкретным видам силосного сырья, о пренебрежении к изучению современных показателей силосуемости различных кормов [3,5,6].

**Материал и методы исследований.** Материалом для исследований служили корма: отава галеги восточной сорт Нестерка и зеленая масса проса кормового. Изначально, на примере галеги восточной была изучена динамика изменения влажности при проявлении ее в течение светового дня в зависимости от урожайности зелёной массы на 1 м<sup>2</sup> (1,0 кг, 1,5, 2,0 кг). При этом влажность определяли через каждые два часа после скашивания.

В лабораторном технологическом опыте силос из отавы галеги восточной с просом был заложен в трёхлитровые банки в разных соотношениях. К слабопроявленной массе галеги в фазе бутонизации добавляли свежескошенную массу легкосилосуемого проса в молочно-восковой спелости зерна при разном соотношении компонентов (галега по массе в % –70;50;30) с целью изучения влияния уровня галеги в смеси с просом на биохимические показатели готовых кормов.

Основные технологические параметры консервирования (степень измельчения сырья, плотность укладки его в трёхлитровые банки) соблюдались в соответствии с действующим отраслевым регламентом на заготовку силосованных кормов [1,2]. При закладке силоса для производственного технологического опыта к слабо проявленной массе галеги в фазе бутонизации добавляли свежескошенную массу проса в фазе молочно-восковой спелости зерна, путем послышной закладки, при соотношении компонентов по массе 3:7. Заготовка силоса производилась в траншее емкостью 350 тонн на молочно-товарной ферме «Калиново» Лужеснянского аграрного колледжа УО ВГАВМ, где и проводился научно-хозяйственный опыт. Объектом исследований явились ремонтные телки в возрасте 8-9 месяцев, а предметом исследований – объемистые корма: контроль-силос многолетних злаковых трав (приготовленный по традиционной, принятой в хозяйстве технологии), опытный вариант - силос из проса с проявленной галегой. В предварительный период опыта (10 дней) было отобрано, методом пар-аналогов, 2 группы клинически здоровых телок (по 10 голов в каждой) с учетом живой массы (средняя 230 - 235 кг), интенсивности роста (среднесуточный прирост 700-725 г), возраста (8-9 месяцев), упитанности (средняя). Кормление животных в предварительный период осуществлялось по принятой на молочно-товарной ферме «Калиново» программе кормления телок.

В учетный период опыта была определена сравнительная эффективность использования обоих вариантов силосованных кормов по нижеприведенной схеме.

**Таблица 32 – Схема научно-хозяйственного опыта**

Группы	Количество голов в группе	Периоды (суток)	
		Предварительный (10)	Учётный (90)
I контрольная	10	ОР	ОР +силос многолетних злаковых трав
II опытная	10	ОР	ОР +силос просяно-галеговый

В научно-хозяйственном опыте в состав основного рациона кормления телок входили следующие корма: размолотый ячмень (1 кг), свекла полусахарная (2 кг), премикс ПКР-2 (10 г), силаж злаковый (5 кг). Все различия в кормлении подопытных животных заключались лишь в том, что телки контрольной группы получали силос из злаковых многолетних трав (18 кг), хранившийся в траншее, а опытной – комбинированный из свежескошенного проса с проявленной галегой (14 кг), причем в равном количестве по сухому веществу. Условия кормления, а именно состав основного рациона (ОР) и условия содержания телок были абсолютно одинаковыми для обеих групп.

Все подопытные животные содержались в одном помещении в отдельных станках.

Показатели питательной ценности кормов рациона изучены в лабораториях РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», а также в РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Анализ рационов произведен в соответствии с детализированными нормами кормления (по 24 показателям).

**Результаты исследований.** При изучении интенсивности проявлявания бобовой культуры важнейшим показателем для уточнения параметров проявлявания в определенные фазы уборки является минимально необходимый уровень СВ – СВ<sub>min</sub>, достижение которого позволяет получить стабильный силос, без применения силосных добавок (патоки, консервантов, заквасок). Величина уровня СВ<sub>min</sub> для бобовых специфично выше, чем для других культур, и по мере вегетации (в изучаемых пределах) снижается с 39,5 - 37,5% до 37 -35,3%; а в универсальном «идеальном силосованном корме» уровень сухого вещества составляет 30-35%.

На основании проведенных исследований выявили, что стремительное проявлявание бобовых проблематично по целому ряду причин:

1) очень высока исходная влажность — до 88-90%; в результате этого уже на стадии транспортировки измельченная масса в фазе стеблевания за счет избытка несвязанной воды, начинает выделять сок;

2) высокое содержание белка у бобовых неизменно сопровождается повышенным количеством связанной в коллоидах воды, в результате чего динамика влагоотдачи при их проявлявании резко снижается по сравнению со злаками: нами установлено, что в условиях благоприятной устойчивой погоды средняя скорость снижения влажности бобовых в течение первого светового дня не превышает 1% в час (в ночное время уровень влаги даже несколько повышается);

3) повышенная урожайность зеленой массы некоторых культур - например, галега и донник даже в ранние стадии развития дают более 300-350 ц/га, в результате даже при скашивании в расстил на 1 м<sup>2</sup> приходится более 3-3,5 кг массы, что неизбежно снижает скорость их проявлявания; ее оптимум – около 1-2 кг/м<sup>2</sup>, при этом уровень КСб у галеги при исходной массе 1кг/м<sup>2</sup>(скашивание в расстил) через 10 часов проявлявания составлял 27,5, а при массе 2кг/м<sup>2</sup> (скашивание в валок) - только 25,6;

4) необходимо оптимальное сочетание различных параметров погодных условий (повышенная инсоляция, температура и скорость движения воздуха, отсутствие дождей в предшествующие и последующие сутки, низкая относительная влажность воздуха и т.д.);

5) плющение при скашивании является обязательным технологическим приемом (т.е. требуется наличие исправного вальцового кондиционера в хозяйстве).

В этой проблемной производственной ситуации, когда в изменяющихся погодных условиях трудно (иногда невозможно) достичь необходимого минимального уровня СВ (СВ<sub>min</sub>, гарантирующего получение стабильного силоса без консервантов и добавок), остро стоит вопрос о рациональности использования различных видов силосных средств для улучшения качества брожения, т.е. когда реально достигнутый уровень сухого вещества сырья - СВ<sub>факт</sub>, ниже СВ<sub>min</sub>. В этой проблемной ситуации разница между СВ<sub>min</sub> и СВ<sub>факт</sub> названа нами дефицитом проявлявания (ДП), диапазон которого может быть небольшим (до 5%), средним (от 5,1 до 10%) и большим (свыше 10%). С учетом этого нами, впервые в республике, была разработана и предложена модель управления качеством готового силоса из бобовых с использованием в процессе заготовки разных консервирующих факторов.

Изучив биохимические показатели качества готовых силосов из слабопроявленной массы галеги в фазе бутонизации и свежескошенной массы легкосилосуемого проса в молочно-восковой спелости зерна при разном соотношении компонентов (галега по массе в % —70;50;30) выявили, что со снижением доли галеги в силосовой смеси биохимические показатели качества готовых силосов улучшаются. При удельной массе галеги - 70%, проса – 30% соотношение кислот было следующим: молочная- 58%, уксусная-31%, масляная 11%; рН равнялось 4,8. В результате оптимальным, среди изучаемых вариантов, оказался силос с удельным весом галеги по массе - 30%, с содержанием молочной кислоты -74 % , уксусной -26%, масляная кислота отсутствовала; рН - 4,2. Впоследствии этот вариант и был использован для производственного **технологического опыта**.

В результате проведенных комплексных исследований установили качественные показатели исследуемых кормов, которые приведены в таблицах 32 и 34.

**Таблица 33 – Биохимические показатели качества силосов производственного технологического опыта**

Корма		рН	Соотношение кислот, %		
			молочная	уксусная	масляная
Силос из многолетних злаков– контрольный	Уровень показателя	4,4	44,3	46,2	9,5
	Класс*	х	х	х	3
Силос просо + галега проявленная – опытный	Уровень показателя	4,2	67,36	32,64	Нет
	Класс*	х	х	х	Высший

Как видно из таблице 34, практически все нормативные показатели качества опытного силоса были предпочтительнее контрольного.

В результате комплексной оценки качества силосов контрольный вариант был отнесен к III –ему классу качества, а опытный - к I-ому классу.

Фактическое среднесуточное потребление питательных веществ с рационом, а также с силосованными кормами, в разрезе обеих групп животных приведено в таблице 35.

**Таблица 34 – Комплексная оценка качества силосов по СТБ 1223-2000**

Показатели	Силос			
	1-контроль, из многол. злаков		2-опытный, посо + галера	
	Содержание	Балл	Содержание	Балл
Массовая доля сухого вещества (СВ), %	24,1	2	29,8	0
Массовая доля в СВ, %:				
сырого протеина	12,1	1	13,0	1
сырой клетчатки	41,3	4	30,9	2
сырой золы	10,1	0	9,3	0
РН	4,4	3	4,2	0
Массовая доля масляной кислоты, %	0,25	3	0	0
Питательность 1кг СВ:				
корм.ед.	0,73	3	0,78	2
ОЭ, МДж	8,4	3	8,9	2
Сумма баллов	x	19	x	7
Среднеарифметический балл	x	19:8=2,4	x	7:8=0,9
Комплексный класс качества	Третий*		Первый	
*-из-за несоответствия комплексной оценке по показателю масляная кислота				

**Таблица 35 – Среднесуточное потребление питательных веществ с рационом у телок в научно-хозяйственном опыте (по фактически съеденным кормам)**

Показатели питательности	Контрольная группа		Опытная группа	
	Всего содержится	В том числе в силосе	Всего содержится	В том числе в силосе
Корм. ед.	6,1	3,24	6,1	3,22
Обменная энергия, МДж	69,1	36,36	69,8	37,1
Сухое в-во, кг.	7,31	4,320	7,17	4,172
Сырой протеин, г	877	526	902	550,2
Перев. протеин, г	553	315,0	599	361,2
Сыр. жир, г	220	151,2	212	142,8
Сыр. клетчатка, г	2434	1791	1932	1289,4
Крахмал, г	534	16,2	539	21,0
Сахар, г	348	-	384	36
Кальций, г	48,5	36	48,9	36,4
Фосфор, г	25,1	12,6	25,1	12,6
Магний, г	11,3	7,2	12,5	8,4
Калий, г	173	109,8	160	96,6
Сера, г	17,2	12,6	15,8	11,2
Железо, мг	1098	792,0	1478	1171,8
Медь, мг	39,6	14,4	42,3	17,1
Цинк, мг	165	73,8	166	75,0
Марганец, мг	428	163,8	394	129,9
Кобальт, мг	1,6	0,36	3,3	2,10
Йод, мг	2,9	1,80	1,9	0,84
Каротин, мг	267	183,6	336	253,4
Вит. Д, МЕ	4050	-	4190	140
Вит. Е, мг	855	558	983	686
Вит. А, тыс./ МЕ	15	-	15	-

Как видно из данных таблицы 35, потребление сухого вещества как с рационом, так и с силосованными кормами, существенно не различалось в разрезе групп. Существенных различий в потреблении энергии, а также по большинству нормируемых показателей, между группами также не было выявлено.

В мировой практике для объективной оценки кормов и их ранжирования по качеству сравнивают исключительно данные их питательной ценности в расчете на сухое вещество (СВ), т.е. сопоставляют концентрацию в СВ корм. ед., обменной энергии, сырого протеина, сырой клетчатки и т.д. Такой способ сравнительной оценки кормов (равно и рационов) позволяет избежать при их ранжировании искажений, связанных с различным уровнем влаги в сопоставляемых кормах (рационах), гарантирует точность самой оценки и объективность выводов, вытекающих из нее. С учетом этого обстоятельства данные по важнейшим показателям питательности (корм.ед., обменной энергии, сырого протеина, сырой клетчатки) рациона в целом адаптированы на сухое вещество (таблица 36).

**Таблица 36 – Концентрация важнейших показателей питательности в 1 кг сухого вещества (СВ) потребляемых рационов**

Концентрация в 1 кг СВ рациона	Группа животных		Опытная к контролю, %
	Контрольная	Опытная	
Обменной энергии, МДж	9,4	9,7	+3,2
Корм. ед., кг	0,83	0,85	+2,4
Сырой протеин, г	120	126	+5
Сырая клетчатка, г	333	270	-19

Как видно из данных таблицы 5, концентрация корм.ед., обменной энергии, сырого протеина в 1 кг сухого вещества потребляемого среднесуточного рациона у животных опытной группы была соответственно выше на 3,2%; 2,4 и 5%, что как раз и обусловлено более высоким уровнем этих показателей в силосе из проса с галегой (таблица 34) по сравнению с силосом из злаковых многолетних трав. При этом уровень сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества опытного рациона был на 19 % ниже контрольного. Отмеченные различия в концентрации важнейших показателей питательности в 1 кг сухого вещества потребляемых рационов соответствующим образом сказались на интенсивности роста телок в учетный период научно-хозяйственного опыта.

Основным показателем, характеризующим эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота, является прирост живой массы животных, который главным образом зависит от количества и качества потребляемых ими кормов.

В таблице 6 представлены данные об изменении живой массы и среднесуточные приросты подопытного ремонтного молодняка крупного рогатого скота.

**Таблица 37 – Живая масса и среднесуточный прирост подопытных телок**

Показатели	Группы	
	I - контрольная	II - опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	234,7	233,8
в конце опыта	299,3	303,3
Прирост живой массы:		
валовой, кг	64,6	69,5
среднесуточный, г	718±18,3	772±10,6*
Процент к контролю	100	107,5
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	8,5	7,9

Примечание: \*P< 0,05

Как видно из таблицы 37, среднесуточный прирост у телок опытной группы составил 772 г, что на 54 г или на 7,5 % (P< 0,05) выше, чем в контроле. Затраты кормов в группе, получавшей опытный силос, составили 7,9 корм. ед. на 1 кг прироста и были ниже на 7 %, чем при скормливания контрольного силоса. Рост величины среднесуточных приростов животных связан прежде всего с тем, что в рационе ремонтных телок опытной группы концентрация корм.ед., обменной энергии, сырого протеина в 1 кг сухого вещества потребляемого среднесуточного рациона была выше (табл.5).

Проведенные морфо-биохимические исследования крови показали, что как в начале опыта, так и в конце его практически все изучаемые гематологические показатели у животных обеих подопытных групп находились в пределах физиологической нормы.

Достоверных межгрупповых различий по исследуемым гематологическим показателям как в начале опыта, так и в конце его, не было выявлено. Однако всесторонний анализ данных показал, что в конце опыта тенденция к улучшению некоторых тестов (АСТ, Са, Р) в опытной группе все же имела место.

В таблице 38 представлены данные, характеризующие эффективность использования разных вариантов силоса при кормлении ремонтных телок в процессе проведения научно-хозяйственного опыта.

Поскольку просяно-галеговый силос отличался повышенным уровнем СВ (29,8% против 24,1% в злаковом силосе), то для обеспечения равного потребления сухого вещества в рационе было скормлено разное их количество в натуральном виде: 18 кг злакового и 14 кг просяно-галегового силосов в среднем за опыт.

С учетом снижения стоимости среднесуточного рациона на 0,230 тыс.руб. и повышения прироста живой массы на 54 г в сутки, фактическое снижение себестоимости прироста телок при использовании просяно-галегового силоса составило 0,43 тыс.руб. на 1 кг прироста или на 8,2% по сравнению с контрольным вариантом.

**Таблица 38 – Эффективность использования разных вариантов силоса**

Показатели	Группы		
	I контрольная	II опытная	II - I, разница
Вид используемого силоса	злаковый	Просо + галег	х
Среднесуточная дача силоса на 1 голову, кг	18	14	-4
Стоимость 1кг силоса, руб.	47	44	-3
Стоимость на 1 голову в сутки, тыс. руб.			
-силоса	0,846	0,616	-0,230
-рациона	1,442	1,212	-0,230
Среднесуточный прирост, г	718	772	+54
Стоимость рациона на 1 кг прироста, тыс. руб.	2,0	1,57	-0,43
Себестоимость 1 кг прироста, тыс. руб.	5,67*	5,24	-0,43
Снижение себестоимости 1 кг прироста	Х	Х	-8,2%

Примечание: \*- фактический показатель по хозяйству

**Заключение.** Проведенные исследования показали, что использование в рационах молодняка крупного рогатого скота комбинированного силоса из зеленой массы проса с провяленной галегой в соотношении по массе 70:30 позволило повысить среднесуточный прирост на 7,5% и снизить его себестоимость на 8,2% по сравнению со злаковым силосом.

**Литература** 1. Григорьев Н.Г. К вопросу о современных проблемах в оценке питательности кормов и нормировании кормления животных // *Сельскохозяйственная биология*. – 2001. – № 2. – С. 89-100. 2. Зоотехнический анализ кормов / Е.А.Петухова [и др.]. – 2-е издание, перераб. и дополн.-М.: Агропромиздат, 1989.- 239 с. 3. Наставления по технологическому сопровождению животноводства: от старых стереотипов к новым знаниям! / Н.А. Попков, А.М. Лапотко, В.М. Голушко, В.Н. Тимошенко, А.Ф. Трофимов, И.В. Сучкова, А.Л. Зиновенко, В.Ф. Радчиков // *Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству*. – Жодино, 2010. – 493 с. 4. Попков А.А. Резервы укрепления кормовой базы для скотоводства // *Весці 5.Технологіи і тэхнічнае абеспячэнне заготовки высокакачэсных кормоў / Ф.И. Привалов, П.П. Васыко, С.В. Абраскова и др. // Приложение к журналу Белорусское сельское хозяйство*. - 2009. № 6.- С. 8-13. 6. Шейко И.П. Основные проблемы и пути развития животноводства // *Весці НАН Беларусі: серыя аграрных навук*.- Мн., 2006.-№1.-С.70-76.

Статья передана в печать 13.03.2013

УДК 619:615.37:636.5:612.119

## ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ВЕТЛАКТОФЛОР» НА ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ МЯСА ЦЫПЛЯТ – БРОЙЛЕРОВ

Гласкович А.А., Капитонова Е.А., Аль Акаби Аамер Рассам Али, Голубицкая А.В., Пахомов П.И.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*Использование цыплятам-бройлерам биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке) способствует улучшению биологической ценности и безвредности мяса.*

*The use of dietary supplements probiotic for broiler chickens probiotics "Vetlactoflorom-M" and "Vetlactoflorom-C" helps to improve productivity and safety of the efficiency of broiler poultry, reducing mortality, while enhancing biological validity and safety of poultry meat.*

**Введение.** В условиях развитого интенсивного птицеводства одним из основных определяющих критериев становится качество продукции птицеводства и ее экологическая чистота. В промышленной технологии особое значение приобретает организация полноценного кормления, повышение устойчивости птицы к инфекционным заболеваниям с использованием биологически активных пробиотических добавок, эффективность которых доказана в промышленном птицеводстве [1-3]. Пробиотики используют для профилактики и лечения болезней желудочно – кишечного тракта птиц, вызванных условно – патогенной микрофлорой. По эффективности они не уступают некоторым антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам, при этом не оказывают губительного действия на нормальную микрофлору пищеварительного тракта, не загрязняют продукты птицеводства и окружающую среду, т. е. являются экологически чистыми.

Пищевые продукты могут быть источником потенциально опасных и токсических веществ биологической природы. С учетом этого актуальной задачей является обеспечение безопасности пищевых продуктов, в том числе и мяса птицы. Мясное сырье, поступающее для производства продуктов питания, должно отвечать определенным стандартам, указанным в гигиенических требованиях к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов.

Мясо птиц обладает высокой биологической ценностью. Мышечная ткань у птиц характеризуется высокой плотностью. У птиц мясных пород мышечные волокна толще, чем у яйценоских; у самцов мышечная ткань грубее, чем у самок. Мышечная ткань птицы мелкозернистая, содержит меньше соединительной ткани, чем у млекопитающих, следовательно, она богаче белками. У фазаньих 40-45% массы всех мышц составляют грудные мышцы, мышцы задних конечностей – 30-35%. У гусей и молодых уток грудные мышцы развиты слабее и составляют 32-34% всех мышц. Грудные мышцы, по сравнению с мышцами задних конечностей, содержат больше белка, но меньше жира, влаги и экстрактивных веществ. Грудные мускулы (филейная часть) у кур и индеек белого цвета, остальные мускулы – темного цвета.

Более нежной мускулатурой и более рыхлой соединительной тканью отличаются куры мясных и комбинированных пород. У них наиболее развиты грудные мышцы, а также мышцы бедра и голени. Жир откладывается в теле птиц под кожей, на внутренних органах, а также в мышечных волокнах и между ними, в соединительной ткани – между мышечными пучками. Большая часть жира приходится на подкожный жир.

В мясе птиц отсутствует «мраморность». При равномерном распределении жира между мышечными пучками мясо имеет нежную консистенцию, хороший вкус и аромат. Общее количество жира в мясе кур может достигать 16%, в мясе гусей – 45% причем, в мясе гусаков жира меньше, чем в мясе гусынь. При машинном откорме птицы жира содержится на 4-5% больше, чем при откорме самоклевом. При одинаковом откорме тушки взрослых птиц жирнее, чем молодых. Подкожный жир у птиц белого или слегка желтоватого цвета. У фазаньих он откладывается на спине, вблизи копчика, в брюшной части – в области зоба, а у хорошо откормленной птицы может покрывать всю тушку. У водоплавающих птиц подкожный жир откладывается равномерно по всему туловищу, но в большей степени – на копчике, под крылом и на груди. Внутренний жир у водоплавающих птиц откладывается интенсивнее, особенно между серозными складками мышечного желудка и на медиальной поверхности брюшной стенки.

Кожа у птиц тонкая и подвижная вследствие сильного развития подкожной соединительной ткани. Цвет кожи различен у разных пород птиц – от бело-розового до желтых оттенков. В тушках молодых птиц содержится относительно больше мышечной и костной ткани и меньше подкожного жира, чем в тушках взрослой птицы. При откорме взрослой птицы увеличение ее веса достигается преимущественно за счет отложения жира. При откорме молодой птицы привес жира идет за счет образования мышечной ткани и накопления жира.

В связи с импортозамещающей программой для Республики Беларусь важным является использование отечественных препаратов. Одним из предприятий Витебской области, ООО «Микробиотики» предложен новый ветеринарный препарат - биологически активная пробиотическая добавка «Ветлактофлор» (государственная регистрация № 034955 от 03.05.2012 г. Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь), эффективность которой была изучена на телятах и свиньях, но не в птицеводстве. Ветлактофлор (Vetlactoflorum) - жидкий препарат пробиотических живых ацидофильных бактерий штамма *Lactobacillus acidophilus* EP 317/402 «Нарине», содержащий в 1 см<sup>3</sup> не менее 10<sup>7</sup> колониеобразующих единиц лактобактерий.

В ранее проведенных нами в 2012 г. лабораторных исследованиях в условиях клиники кафедры эпизоотологии, на кафедрах микробиологии и вирусологии, частного животноводства установлено, что применение биологически активной пробиотической добавки «Ветлактофлор С» и «Ветлактофлор М» в оптимальной дозе 0,1-0,2 мл/гол с питьевой водой ежедневно до конца периода выращивания позволило повысить интенсивность роста цыплят-бройлеров, увеличить среднюю живую массу, среднесуточный прирост, сократить затраты корма на единицу прироста живой массы у цыплят-бройлеров, а также повысить сохранность молодняка птиц на 6,5 % и снизить падеж птиц до 2 % (технологическая норма 5 %). В контрольной группе сохранность составила лишь 92,0%, в опытных – 98%, что связано с отходом птиц в периоды физиологических иммунных дефицитов.

Проведенными нами производственными испытаниями в условиях производственного участка «Хайсы» птицефабрики ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области установлено, что применение пробиотика «Ветлактофлор-С» в производстве продуктов птицеводства способствовало повышению среднесуточных приростов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на 2,9%, сохранности поголовья до 97,1% и сокращению расхода корма за единицу продукции на 0,09 кг. Лучшими были показатели при использовании пробиотика «Ветлактофлор-М», применение которого способствовало повышению среднесуточных приростов цыплят-бройлеров на 2,9%, сохранности поголовья до 97,5% и сокращению расхода корма на единицу продукции на 0,13 кг.

Таким образом, полученные нами результаты исследований согласуются с данными отечественных и зарубежных ученых, свидетельствующих о том, что пробиотики применяют для стимуляции общей резистентности организма; повышения роста и продуктивности птицы. Проведенными нами исследованиями доказано, что использование цыплятам-бройлерам биологически активной пробиотической добавки «Ветлактофлор» способствует повышению продуктивности и сохранности птиц, снижению их гибели, активизации обменных процессов, повышению естественной резистентности организма, что позволяет сократить затраты кормов на 1 кг прироста и повысить эффективность бройлерного птицеводства [4,5].

Однако нами не была изучена доброкачественность мяса птиц, в рационы которых вводили биологически активные пробиотические добавки «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке).

**Цель работы** - научно обосновать и разработать способ повышения биологической ценности мяса при включении в рацион птицы биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке).

В соответствии с целью работы на решение были поставлены следующие экспериментальные задачи:

1. Изучить биологическую ценность и безвредность образцов мяса цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили «Ветлактофлор».
2. Установить сортность тушек цыплят-бройлеров.

**Материал и методы исследований.** Научно-лабораторный опыт проводился в 2012 году в условиях клиники кафедры эпизоотологии, на кафедрах фармакологии и токсикологии, ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологии и вирусологии, частного животноводства, патологоанатомической анатомии и гистологии УО ВГАВМ и в НИИПВМиБ Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Для проведения лабораторных исследований нами было взято 150 гол цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», из которых сформировали три подопытных группы по 50 голов цыплят-бройлеров в каждой, приобретенных на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». В суточном возрасте птицу отсортировывали по полу и для проведения опыта составили группы по принципу аналогов - по 25 голов петушков и курочек в каждой. Птица контрольной группы (группа №1) получала только стандартный полнорационный комбикорм, приобретенный также на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Цыплятам-бройлерам 2-й опытной группы выпаивали «Ветлактофлор-М» в дозе 0,1-0,2 мл/гол, а цыплятам-бройлерам 3-й опытной группы выпаивали «Ветлактофлор-С» в такой же дозе 0,1-0,2 мл/гол. «Ветлактофлор» задавали в опытных группах в одни и те же сроки, к основному рациону ежедневно с питьевой водой по следующей схеме: в дозе 0,1мл/гол – с 1-го по 27-й дни; в дозе 0,2 мл/гол – с 28-го по 42-й дни до конца периода выращивания.

В период эксперимента проводился систематический контроль за состоянием здоровья птиц. Учитывали их общее состояние: аппетит, поедаемость кормов, двигательную активность, дыхание. При наблюдении за цыплятами контрольной и опытных групп учитывали не только их клиническое состояние, но и причины выбытия, расход корма на единицу продукции и выход мяса. Контроль за изменением роста

и развития всех птиц в научно-исследовательском опыте проводился путем их еженедельного взвешивания, после чего определялись приросты живой массы. Все поголовье птиц было взвешено в начале и в конце опыта. По окончании проведения лабораторного эксперимента оставшиеся цыплята-бройлеры были вынужденно убиты в 42-дневном возрасте для проведения комплекса органолептических и лабораторных исследований 30 тушек (20 опытных и 10 контрольных) на доброкачественность и безопасность мяса. Был проведен анализ качества полученной птицеводческой продукции и дана оценка органолептических, бактериологических и физико-химических показателей мяса цыплят-бройлеров, выращенных с использованием биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке).

*Доброкачественность мяса* подопытных птиц исследовали по ГОСТам 7702.0-74 – 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы анализа». При исследовании биологической ценности мяса руководствовались ГОСТами 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества», ГОСТ 7702.1-74 «Мясо птицы. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса», ГОСТ 7702.2-74 «Мясо птицы. Методы бактериологического анализа» и «Методическими указаниями по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузории Тетрахимена пириформис» (1997).

Все результаты исследований приведены к Международной системе единиц СИ, цифровой материал экспериментальных исследований подвергнут математической и статистической обработке на ПЭВМ методами вариационной статистики, исходя из уровня значимости 0,05.

**Результаты исследований.** Органолептическая оценка продуктов убоя является одним из важнейших критериев для решения вопроса о пригодности мяса для пищевых целей. Данные, полученные при исследовании органолептических показателей, свидетельствуют о том, что мясо всех 3-х групп было свежим и по большинству органолептических показателей птицы имело признаки, характерные для свежего мяса.

В опытных и контрольной группах тушки после созревания (через 24 часа после убоя) были хорошо обескровлены, имели сухую поверхность беловато-желтоватого цвета с розовым оттенком. Слизистая оболочка ротовой полости была блестящая, розового цвета и незначительно увлажнена, клюв глянцевитый, глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая. Мышечная ткань хорошо развита, форма груди округлая, хорошо развиты мышцы груди, бедра и голени. Отложения подкожного жира в области нижней части живота. Подкожная и внутренняя жировая ткань бледно-желтого цвета. Серозная оболочка грудобрюшной полости влажная, без слизи. Киль грудной кости не выделялся, особенно в группах, где задавали пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С».

Поверхность мышц слегка влажная, но не липкая. Консистенция плотная, при надавливании пальцем образующаяся ямка быстро выравнивалась. Мышцы на разрезе бледно-розовые, упругие. Запах мяса был специфический, свойственный свежему мясу птицы. Подкожный и внутренний жир бледно-желтого цвета. Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. При проведении пробы варкой бульон в опытных группах был прозрачный, аромат бульона хорошо выражен, характерный для мяса свежей птицы (таблицы 39, 40). Капли жира на поверхности бульона крупные, прозрачные, покрывающие всю поверхность. Во 2-й опытной группе («Ветлактофлор-М») аромат бульона ярко выражен, свойственный мясу свежей птицы. Капли жира на поверхности крупные, прозрачные, покрывают поверхность бульона, что характеризует высокое качество мяса.

В 3-й опытной группе («Ветлактофлор-С») аромат бульона выражен, однако слегка уступает 2-й опытной группе («Ветлактофлор-М»). Капли жира на поверхности большие, но промежутки между ними больше и размещены приблизительно на 0,3-0,5 мм в сравнении со 2-й группой. Таким образом, по внешнему виду тушек и видимых слизистых оболочек, состоянию мышц, их консистенции и запаху тушки цыплят-бройлеров опытных групп соответствуют свежему, качественному мясу. Бульон в контрольной группе характеризовался более слабым ароматом, не характерным для мяса птицы, слегка кисловатым. Поверхность покрыта капельками жира, однако капли жира на поверхности бульона мелкие, блестящие, размещены реже, что свидетельствует о сомнительной свежести.

**Таблица 39 – Дегустационная оценка бульона из мяса контрольных и опытных птиц, в рацион которых вводили с питьевой водой пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С», балл**

Группы птиц	Органолептическая оценка бульона по 5-балльной системе						
	Крепость	Цвет	Аромат запах,	Наваристость	Вкус	Прозрачность	Средняя оценка
1 Контрольная	4	4	3	3	3	3	3,33
2 «Ветлактофлор-М»	5	5	5	5	5	5	5
3 «Ветлактофлор-С»	5	5	5	5	5	4	4,83

Примечание: 1 – плохое качество; 2 – неудовлетворительное качество; 3 - удовлетворительное качество; 4 – хорошее качество; 5 - отличное качество.

**Таблица 40 – Дегустационная оценка мяса контрольных и опытных птиц, в рацион которых вводили с питьевой водой пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С», балл**

Группы птиц	Органолептическая оценка бульона по 5-балльной системе						
	Внешний вид	Цвет	Аромат, запах	Консистенция	Вкус	Сочность	Средняя оценка
1 Контрольная	4	3	3	3	3	3	3,16
2 «Ветлактофлор-М»	5	5	5	5	5	5	5
3 «Ветлактофлор-С»	5	5	5	5	5	5	5

Примечание: 1 – плохое качество; 2 – неудовлетворительное качество; 3 - удовлетворительное качество; 4 – хорошее качество; 5 - отличное качество.

Результаты дегустационной оценки, представленные в таблицах 39 и 40, свидетельствуют о том, что мясо и бульон, полученные от птиц контрольной группы, имели более низкие показатели: 3,33 и 3,16 соответственно. Мясо и бульон, полученные от птиц 2-й опытной группы («Ветлактофлор-М») и 3-й опытной группы («Ветлактофлор-С»), имели самые высокие показатели: средняя оценка качества бульона составляла 5 и 4,83 балла соответственно; средняя оценка качества мяса составляла 5 и 5 баллов соответственно.

**Бактериологическое исследование.** В результате проведенного бактериологического исследования патогенных микроорганизмов из образцов мяса и внутренних органов цыплят-бройлеров не выделено. Ни в одной из исследованных групп не было выявлено следов распада мышечной ткани, что свидетельствует о свежести мяса.

**Биологическая ценность и безвредность мяса и жира** птицы складывается из питательности, безвредности, органолептических качеств и биологической активности продукта, т.е. она характеризует пищевые свойства, вкусовые достоинства и энергетические возможности.

**Физико-химические показатели** биологической ценности мяса и жира цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп существенных отличий не имели: реакция на аммиак и соли аммония была отрицательной; реакция на пероксидазу – положительной, т.е. этот фермент оставался активным. Кислотное число жира, в контрольной и опытных группах составляло от  $0,82 \pm 0,03$  до  $0,97 \pm 0,02$  мг КОН соответственно, т.е. этот показатель не превышал нормы (не более 1 мг КОН) и во 2-й опытной группе («Ветлактофлор-М») по сравнению с контрольной группой улучшился на 1,2%. Перекисное число жира также не превышало допустимых уровней и находилось на уровне от  $0,006 \pm 0,0020$  до  $0,007 \pm 0,002$  % йода (при норме до 0,01), т.е. применение «Ветлактофлора» не оказывает отрицательного влияния на процессы жирового обмена, и, анализируя эти показатели, мясо является доброкачественным. Реакция на наличие аммиака и солей аммония и с 5% раствором  $\text{CuSO}_4$  во всех опытных группах была отрицательной, что свидетельствует о свежести исследуемых проб мяса цыплят-бройлеров.

Реакция среды (рН) мяса колебалась в допустимых пределах от  $5,87 \pm 0,05$  до  $7,92 \pm 0,07$ . Показатель реакции среды мяса во 2-й опытной группе («Ветлактофлор-М») был нейтральным и составил 5,98. Результаты испытаний ветеринарно-санитарной оценки мяса подопытных цыплят-бройлеров по физико-химическим показателям свидетельствуют, что применение пробиотиков «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» не приводит к снижению биологической ценности мяса птицы.

Для определения **безвредности** использовали тест-объект - инфузорию Тетрахимена пириформис. Токсичность исследуемых образцов продукта определяли по наличию погибших инфузорий, изменению их формы, характера движения и наличию несвойственных включений в клетках Тетрахимена пириформис. Относительная биологическая ценность образцов мяса составила от  $101,4 \pm 0,2$  до  $102,3 \pm 0,3$  %, т.е. была в пределах 100%. Проявлений токсичности для инфузорий не установлено, т.е. процент патологических форм клеток был в пределах  $0,1 \pm 0,02$  -  $0,3 \pm 0,03$ , Таким образом, в мясе птицы, в рацион которой вводили с питьевой водой пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С», не наблюдалось увеличения числа мертвых клеток и угнетенного роста инфузорий во всех пробах (в норме процент патологических форм клеток инфузорий составляет от 0,1 до 1%). Это свидетельствует о том, что при использовании пробиотиков «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» не ухудшается биологическая ценность и безвредность продукта, мясо не обладает токсичностью для тест-объекта инфузории Тетрахимена пириформис.

Результаты исследования сортности мяса у цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С», представлены в таблице 41.

**Таблица 41 - Сортность мяса у цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С», %**

Группы	Первый сорт	Второй сорт	Несортовое
1 Контрольная	62,3	31,4	6,3
2 «Ветлактофлор-М»	84,4	13,4	2,2
3 «Ветлактофлор-С»	78,3	17,9	3,8

Из таблицы 41 видно, что использование в рационе цыплят-бройлеров биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке) способствует

повышению качества мяса, увеличению выхода тушек 1-го сорта, уменьшению выхода тушек 2-го сорта и несортového мяса.

Результаты проведенных *производственных испытаний* в условиях производственного участка «Хайсы» птицефабрики ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области подтвердили результаты лабораторных испытаний о том, что применение пробиотиков «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» в производстве продуктов птицеводства способствует достоверному повышению продуктивности, снижению заболеваемости болезнями желудочно-кишечного тракта. Так, валовый привес продукции птицеводства из птичника №5 («Ветлактофлор-М») составил 492,94 ц, из птичника №4 («Ветлактофлор-С») - 438,72 ц и из контрольного птичника №6 - 426,62 ц. Средняя живая масса 1 гол птиц в конце периода выращивания (на убойе в 45 дней) составила 2 274 г, 2 234 и 2 110 г соответственно.

**Заключение.** Результаты проведенных *ветеринарно-санитарных исследований* образцов мяса и жира цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп установлено следующее:

1. Применение биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» в оптимальной дозе 0,1-0,2 мл/гол с питьевой водой ежедневно до конца периода выращивания на биологическую ценность и безвредность продукта не влияет. По органолептическим, бактериологическим, физико-химическим показателям, а также биологической ценности и безвредности мясо цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С», не уступает мясу контрольной группы и является доброкачественным.

2. Включение в рацион биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке) при выращивании цыплят-бройлеров способствует увеличению выхода тушек 1-го сорта до 84,4%.

На основании вышеизложенного на птицефабриках Республики Беларусь рекомендуется внедрение в технологию производства экологически чистой продукции птицеводства с использованием в рационах птиц кормовых биологически активных добавок «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С». Данные препараты можно рекомендовать для эффективного применения в бройлерном птицеводстве.

**Литература:** 1. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.] – Минск: Беларуская навука, 2005. – 882 с. 2. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин, Н.И. Малик, И.Ю. Вершинина // Био. – 2002. – № 3. – С. 9–12. 3. Тохтиев, А.: Применение пробиотиков в птицеводстве// Птицеводство. – 2009. – № 12. – С.25–26. 4. «Добавка кормовая биологически активная «Ветлактофлор». Технические условия ТУ ВУ391043609.008-2012, утв. 21.04.2012 г. ООО «Микробиотики». Государственная регистрация Беларусь № 034955 от 03.05.2012 г. Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Авторы: Я.Л. Рыжик, А.В. Голубицкая, А.А. Гласкович, Е.А. Капитонова, Аамер Рассам Али Аль Акаби.- 9 с. 5. Инструкция по применению препарата «Добавка кормовая биологически активная «Ветлактофлор», утв. 21.04.2012г. ООО «Микробиотики». Государственная регистрация № 034955 от 03.05.2012 г. Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Авторы Я.Л. Рыжик, А.В. Голубицкая, А.А. Гласкович, Е.А. Капитонова, Аамер Рассам Али Аль Акаби.-2 с.

Статья передана в печать 27.03.2013

УДК 619:615.37:636.5:612.119

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ВЕТЛАКТОФЛОР» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ - БРОЙЛЕРОВ

Гласкович А.А., Капитонова Е.А., Аль Акаби Аамер Рассам Али, Лосева Е.О.

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

*Использование цыплятам-бройлерам биологически активной пробиотической добавки «Ветлактофлор» способствует повышению продуктивности и сохранности птиц, снижению их гибели, что позволяет сократить затраты кормов на 1 кг прироста и повысить эффективность бройлерного птицеводства. На основании вышеизложенного пробиотики «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» рекомендуются для внедрения на птицефабриках Республики Беларусь.*

*The use of dietary supplements probiotic for broiler chickens "Vetlactoflorom" helps to improve productivity and safety of birds, reducing mortality, increased metabolism, increased natural resistance, which reduces the cost of feed per 1 kg increase and improve the efficiency of broiler poultry. Based on the above, probiotics "Vetlactoflorom-M" and "Vetlactoflorom-C" are recommended for implementation for poultry farms of Belarus.*

**Введение.** В условиях промышленной технологии особое значение приобретает организация полноценного кормления и повышение устойчивости птицы к инфекционным заболеваниям. Эффективность применения пробиотиков доказана в промышленном птицеводстве.

Пробиотики применяют для поддержания и восстановления нормальной микрофлоры кишечника, стимуляции иммунитета и общей резистентности организма; повышения роста и продуктивности птицы. Пробиотики используют для профилактики и лечения болезней желудочно – кишечного тракта птиц, вызванных условно – патогенной микрофлорой. По эффективности они не уступают некоторым антибиотикам и химиотерапевтическим препаратам, при этом не оказывают губительного действия на нормальную микрофлору пищеварительного тракта, не загрязняют продукты птицеводства и окружающую

среду, т. е. являются экологически чистыми [1-5]. Использование пробиотиков в рационах птицы профилактирует сальмонеллез, колибактериоз, кампилобактериоз без применения антибиотиков. Пробиотики в отличие от антибиотиков не вызывают привыкания со стороны условнопатогенных микроорганизмов [6-7].

В связи с импортозамещающей программой для Республики Беларусь важным является использование отечественных препаратов. ООО «Микробиотики» предложило пробиотический препарат «Ветлактофлор». Однако указанный препарат пока не изучен в птицеводстве.

**Ветлактофлор** (Vetlactoflorum) - жидкий препарат пробиотических живых ацидофильных бактерий штамм *Lactobacillus acidophilus* EP 317/402 «Нарине», содержащий в 1 см<sup>3</sup> не менее 10<sup>7</sup> колониеобразующих единиц лактобактерий. По внешнему виду препарат представляет собой жидкость льяного цвета («Ветлактофлор-С» на сыворотке) или молочного цвета («Ветлактофлор-М» на молоке). Обладает кисловатым вкусом и молочным запахом. При его хранении допускается образование осадка, разбивающегося при встряхивании. Молочнокислые бактерии, являясь антагонистами патогенных и условно-патогенных бактерий, ингибируют рост, размножение и колонизацию патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, создают оптимальные условия для развития облигатной микрофлоры, нормализуют состав микрофлоры пищеварительного тракта, положительно влияют на физиологические функции и биохимические реакции организма животного. Лактобактерии, содержащиеся в препарате «Ветлактофлор», усиливают иммунитет, увеличивают синтез защитных белков и иммунологическую сопротивляемость организма, вырабатывая молочную кислоту усиливают всасывание в кишечнике солей железа, кальция. Кроме того, участвуют в синтезе витаминов группы В и витамина К. «Ветлактофлор» является отечественным препаратом, производится на ООО «Микробиотики» Витебского района Витебской области.

**Цель работы** - научно обосновать и разработать способ повышения продуктивности птицы путем стимуляции естественной резистентности организма биологически активной пробиотической добавкой «Ветлактофлор» при выращивании цыплят-бройлеров.

В соответствии с целью работы на решение были поставлены следующие экспериментальные задачи:

1. Изучить влияние биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) и «Ветлактофлор» (на сыворотке) на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров в оптимальной дозе применения препарата в лабораторных условиях.

2. Выяснить сравнительную эффективность действия пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» (на молоке) и «Ветлактофлор» (на сыворотке) на продуктивность, сохранность цыплят-бройлеров и экономические показатели (затраты кормов на 1 кг прироста) в производственных условиях.

**Материал и методика исследований.** Научно-лабораторный опыт проводился в клинике кафедры эпизоотологии, на кафедрах микробиологии и вирусологии, частного животноводства, ветеринарно-санитарной экспертизы, патологоанатомической анатомии и гистологии УО ВГАВМ и в НИИГВМиБ Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Лабораторные испытания проводились по оценке влияния биологически активной пробиотической добавки «Ветлактофлор-М» (на молоке) «Ветлактофлор-С» (на сыворотке) на продуктивность (среднесуточный прирост, средняя живая масса, сортность мяса), сохранность птиц, экономические показатели (затраты кормов на 1 кг прироста), биологическую ценность и доброкачественность мяса цыплят-бройлеров, в рацион которых вводили «Ветлактофлор» в течение всего периода их выращивания, развитие иммунных органов, микробиоценоз желудочно-кишечного тракта.

**Производственные испытания** проведены в период с 29 мая по 7 июля (43-45 дней) в условиях производственного участка «Хайсы» птицефабрики ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области, для проведения которых нами было взято 70 гол цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Целью проведения научно-производственного опыта явилась оценка влияния биологически активной пробиотической добавки «Ветлактофлор-М» (на молоке) и «Ветлактофлор-С» (на сыворотке) на продуктивность, сохранность цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» и экономическую эффективность бройлерного птицеводства.

Для проведения лабораторных исследований нами было взято 150 гол цыплят-бройлеров кросса «Росс-308», из которых сформировали 3 подопытных группы по 50 голов цыплят-бройлеров в каждой, приобретенных на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». В суточном возрасте птицу отсортировывали по полу и для проведения опыта составили группы по принципу аналогов. Птица контрольной группы (группа №1) получала только стандартный полнорационный комбикорм, приобретенный также на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Цыплятам-бройлерам 2-й и 3-й опытной групп выпаивали «Ветлактофлор» в одни и те же сроки к основному рациону по следующей схеме (таблица 42).

**Таблица 42 - Схема научно-лабораторного опыта**

№ группы	Наименование выполняемых работ
1 (контроль)	Основной рацион
2	ОР + пробиотик «Ветлактофлор-М» ежедневно с питьевой водой в дозе 0,1мл/гол (1-27дней) и 0,2мл/гол (28-42 дня)
3	ОР + пробиотик «Ветлактофлор-С» ежедневно с питьевой водой в дозе 0,1мл/гол (1-27дней) и 0,2мл/гол (28-42 дня)

При наблюдении за цыплятами контрольной и опытных групп учитывали их клиническое состояние, причины выбытия, прирост живой массы (еженедельно посредством взвешивания), расход корма на единицу продукции и выход мяса. В конце лабораторного опыта был проведен анализ качества полученной продукции.

**Результаты исследований.** Из полученных данных по изучению интенсивности роста в лабораторных условиях видно, что цыплята-бройлеры 2-й опытной группы (пробиотик «Ветлактофлор-М») по всем основным показателям во все периоды выращивания показали наилучшие результаты продуктивности. Так, в 21 день (середина периода выращивания) их средняя живая масса превосходила сверстников из 1-й контрольной группы на 7,4% и 3-й опытной группы на 3,4 п.п., где выпаивался пробиотик «Ветлактофлор-С». Также и показатели среднесуточного прироста цыплят-бройлеров 2-й опытной группы были на 8,1% лучше, чем у цыплят-бройлеров 1-й контрольной группы и на 7,3 п.п. выше цыплят-бройлеров 3-й опытной группы. Основные полученные результаты учета выращивания цыплят-бройлеров приведены в таблице 43.

**Таблица 43 – Основные показатели цыплят-бройлеров при выпаивании им пробиотиков «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» в научно-лабораторном опыте, (M+m)**

Показатели	Группы		
	1-контроль	2 «Ветлактофлор- М»	3 «Ветлактофлор- С»
<b>21 день</b>			
Средняя живая масса по группе, г	763,9 <sup>+10,30</sup>	<b>820,8<sup>+13,27</sup></b>	796,4 <sup>+14,75</sup>
в % к контролю	100	<b>107,4</b>	104,3
Среднесуточный прирост, г	34,4	<b>37,2</b>	36,0
в % к контролю	100	<b>108,1</b>	104,7
Падеж, гол	3	<b>1</b>	1
<b>42 дня</b>			
Средняя живая масса по группе, г	2085,1 <sup>+35,00</sup>	<b>2363,7<sup>+37,22</sup></b>	2275,6 <sup>+30,55</sup>
в % к контролю	100	<b>113,4</b>	109,1
Среднесуточный прирост, г	48,7	<b>55,3</b>	53,2
в % к контролю	100	<b>113,6</b>	109,2
Падеж, гол	1	<b>0</b>	0
<b>Итого за весь период выращивания</b>			
Сохранность, гол	46	<b>49</b>	<b>49</b>
Сохранность в %	92,0	<b>98,0</b>	<b>98,0</b>
сохранность в % к контролю	100	<b>106,5</b>	<b>106,5</b>
Затраты корма на 1 кг прироста за весь период выращивания, кг	2,03	<b>1,83</b>	<b>1,97</b>
в % к контролю	100	<b>90,1</b>	<b>97,0</b>

Средняя живая масса цыплят-бройлеров 3-й опытной группы («Ветлактофлор-С») превосходила показатели аналогов 1-й контрольной группы на 4,3%, однако она была несколько ниже показателей продуктивности цыплят-бройлеров 2-й опытной группы. Среднесуточный прирост подопытных цыплят 3-й группы также был выше, чем у молодняка птиц 1-й контрольной группы, на 4,7%.

К концу периода выращивания цыплят-бройлеров (42 дня) показатели продуктивности также оставались максимально высокими у молодняка птиц 2-й опытной группы («Ветлактофлор-М»). Так, средняя живая масса их на 13,4% превосходила показатели 1-й контрольной группы и на 4,3 п.п. показатели 3-й опытной группы («Ветлактофлор-С»). Среднесуточный прирост превосходил показатели 1-й контрольной группы на 13,6% и показатели 3-й опытной группы на 4,4 п.п.

За первый период выращивания (в первую неделю жизни) пало по одной голове цыплят-бройлеров из подопытных групп и 3 головы из контрольной группы. К концу периода выращивания в подопытных группах сохранность составила 98,0%, что входит в технологическую норму отхода молодняка птиц. В 1-й контрольной группе сохранность составила лишь 92,0%, что связано с отходом птиц в периоды физиологических иммунных дефицитов. Сохранность птиц во 2-й и 3-й группах за счет применения пробиотиков «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» на 6,5 п.п. была выше по сравнению с показателями сохранности цыплят-бройлеров контрольной группы.

Затраты корма на 1 кг прироста живой массы за весь период выращивания у цыплят-бройлеров 2-й опытной группы были на 9,9% меньше, чем у цыплят-бройлеров 1-й контрольной группы, и на 6,9 п.п., ниже чем у цыплят-бройлеров 3-й опытной группы. Затраты корма на единицу прироста живой массы у цыплят-бройлеров 3-й опытной группы сократились на 3,0 п.п. по сравнению с контролем.

По окончании проведения лабораторного эксперимента оставшиеся цыплята-бройлеры были вынужденно убиты для проведения комплекса исследований с целью изучения влияния пробиотиков «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» на доброкачественность и безопасность мяса птицы.

**Для проведения производственных испытаний** было взято 70 100 цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» птичников № 4,5,6.

Птичник № 6 (21 400 гол) являлся базовым (контроль), в птичнике № 4 (23 500 гол) цыплятам-бройлерам выпаивали «Ветлактофлор-С» и в птичнике № 5 (25 200 гол) выпаивали «Ветлактофлор-М» в оптимальной дозе 0,1-0,2 мл/гол ежедневно с питьевой водой до конца технологического цикла выращивания (43-45 дней). Содержание птицы в птичнике напольное, отопление централизованное.

Приточно-вытяжная вентиляция поддерживала необходимый микроклимат в помещениях. Площадь пола на одну голову составляла от 0,06 до 0,3 м, что соответствовало зооигиеническим нормам. Поение осуществлялось из nippleных поилок, препараты «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» задавали с использованием дозатора для лекарств. Кормление осуществляли вволю сухими полнорационными комбикормами, сбалансированными по основным питательным элементам, в соответствии с рекомендациями ВНИТИП. Основные показатели выращивания цыплят-бройлеров в условиях производственного участка «Хайсы» птицефабрики ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области приведены в таблице 44.

**Таблица 44 - Основные показатели выращивания цыплят-бройлеров в условиях производственного участка «Хайсы» птицефабрики ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области**

Наименование	Птичник № 6 (1-я контрольная группа)	Птичник № 4 (2-я опытная группа) «Ветлактофлор-С»	Птичник № 5 (3-я опытная группа) «Ветлактофлор-М»
Количество, гол - в начале опыта	21 400	23 500	25200
Пало, гол	850	687	636
Живая масса одной головы, г, -в конце опыта	2 110	2 234	2 274
Среднесуточный прирост, г	50,6	52,9	52,9
Сохранность, %	96,0	97,1	97,5
Расход корма на единицу продукции, кг	1,87	1,78	1,74

За период выращивания у птиц птичника № 5 («Ветлактофлор-М») в 42- дневном возрасте был высокий ССП – **52,9** г против 50,6 г в контроле, средняя живая масса – 2274 г против 2110 г в контроле. У цыплят-бройлеров в птичнике № 4 («Ветлактофлор-С») в 42-дневном возрасте ССП составил также 52,9 г, а средняя живая масса – 2234 г. Затраты комбикормов на 1 кг прироста составили 1,74 и 1,78 кг соответственно против 1,87 кг в контроле. Сохранность птиц повысилась до 97,5% («Ветлактофлор-М») и 97,1% («Ветлактофлор-С») против 96,0% в контроле.

**Заключение.** При применении пробиотиков в промышленном птицеводстве снижается процент заболеваний желудочно – кишечного тракта, увеличивается сохранность птицы, темпы прироста живой массы птицы, сокращается расход корма на единицу продукции.

1. Результаты проведенных *лабораторных исследований* установлено, что применение биологически активной пробиотической добавки в оптимальной дозе 0,1-0,2 мл/гол с питьевой водой ежедневно до конца периода выращивания позволило повысить интенсивность роста цыплят-бройлеров и увеличить среднюю живую массу на 7,4% («Ветлактофлор-М») и 3,4% («Ветлактофлор-С»), среднесуточный прирост на 8,1% («Ветлактофлор-М») и 7,3. % («Ветлактофлор-С») к середине цикла выращивания (21 день). К концу периода выращивания (42 дня) средняя живая масса превосходила показатели контрольной группы на 13,4% («Ветлактофлор-М») и 4,3% («Ветлактофлор-С»); среднесуточный прирост также был выше на 13,6% («Ветлактофлор-М») и 4,4 п.п. («Ветлактофлор-С»). Использование пробиотика позволило сократить затраты корма на единицу прироста живой массы у цыплят-бройлеров по сравнению с контролем на 9,9% («Ветлактофлор-М») и 6,9 п.п. («Ветлактофлор-С»), а также повысить сохранность молодняка птиц на 6,5 % и снизить падеж птиц до 2 % (технологическая норма 5 %). В контрольной группе сохранность составила лишь 92,0%, в опытных – 98%, что связано с отходом птиц в периоды физиологических иммунных дефицитов.

2. Результатами проведения *производственных испытаний* установлено, что применение пробиотика «**Ветлактофлор-С**» в производстве продуктов птицеводства способствует повышению среднесуточных приростов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на **2,9%**, сохранности поголовья до **97,1%** и сокращению расхода корма на единицу продукции на **0,09** кг. Применение пробиотика «**Ветлактофлор-М**» способствует повышению среднесуточных приростов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» на **2,9%**, сохранности поголовья до **97,5%** и сокращению расхода корма на единицу продукции на **0,13** кг.

3. Выпаивание исследуемого препарата, разведенного как молоком, так и сывороткой в технологическом цикле выращивания цыплят-бройлеров способствует активизации обменных процессов в организме цыплят-бройлеров, повышению продуктивности и сохранности птиц, снижению их гибели, что позволяет сократить затраты кормов на 1 кг прироста и повысить эффективность бройлерного птицеводства. Более выраженный эффект проявляется при применении препарата, разведенного молоком, в сравнении с препаратом, разведенным молочной сывороткой [9,10].

На основании вышеизложенного использование цыплятам-бройлерам биологически активных пробиотических добавок «Ветлактофлор-М» и «Ветлактофлор-С» рекомендуются для внедрения на птицефабриках Республики Беларусь [9-12].

**Литература.** 1.Соколова, К.Я. Научное обоснование необходимости использования пробиотиков в птицеводческих хозяйствах / Соколова К.Я., Соловьева И.В., Григорьева Г.И. // *Клуб потребителей АГРО* <http://argonet.ru/nauchnoe-obosnovanie-neobhodimosti-ispolzovaniya-probiotikov-v-ptitsevodcheskih-hozyay.html>. 21.09.2012 г., 5.00.2. Пробиотики в промышленном птицеводстве / Управление ветеринарии Кировской [области] // [http://www.vetuprkirov.ru/our\\_publications/?ELEMENT\\_ID=474&SECTION\\_ID=21.09.2012](http://www.vetuprkirov.ru/our_publications/?ELEMENT_ID=474&SECTION_ID=21.09.2012) г., 5.00. 3. Денисов, Г.В. Обоснованность применения пробиотиков в промышленном птицеводстве / Г.В. Денисов //

<http://webpticeprom.ru/ru/articles-veterinary.html?pageID=1230045127> 21.09.2012г., 5.10. 4. Корма и биологически активные вещества / Н.А. Попков [и др.] – Минск: Беларуская навука, 2005. – 882 с. 5. Новые пробиотики из уробактерий в птицеводстве // Птицефабрика. – 2007. – №2. – С.48. 6. Панин, А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты / А.Н. Панин, Н.И. Малик, И.Ю. Вершинина // Био. – 2002. – № 3. – С. 9–12. 7. Сравнительное применение пробиотиков в птицеводстве [Влияние на продуктивность цыплят-бройлеров] / А.А. Овчинников, Ю.В. Пластинина, В.А.Ишимов // Зоотехния. – 2007.8. – № 5. – С. 8–10. 8. Тохтиев, А.: Применение пробиотиков в птицеводстве // Птицеводство. – 2009. – № 12. – С.25–26. 9. Гласкович, А.А. Динамика естественной резистентности цыплят-бройлеров при применении пробиотика «Ветлактофлор» / Гласкович, А.А., Капитонова, Е.А., Притыченко, А.Н., Аль-Акаби А.Амер. // Ученые записки: Научно-практический журнал / УО ВГАВМ. – Витебск, 2012. – Т. 48, Часть 1. – С.56-61. 10. Евшель, В.А. Естественная резистентность цыплят-бройлеров при применении пробиотиков «Ветлактофлор-С» и «Ветлактофлор-М» / В.А. Евшель, Е.А. Капитонова, А.А. Гласкович // Студенты – науке и практике АПК: Материалы 97-й Международной научно-практической конференции (Витебск 22-23 мая 2012) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины – Витебск: ВГАВМ, 2012. – С. 179. 11. Технические условия ТУ ВУ 391043609.008-2012. Добавка кормовая биологически активная «Ветлактофлор». Государственная регистрация Беларусь № 034955 от 03.05.2012 г. Государственного комитета по стандартизации Республики. Я.Л.Рыжик, А.В.Голубицкая, А.А.Гласкович, Е.А.Капитонова, Аамер Рассам Али Аль-Акаби.- 9 с. 12. Инструкция по применению препарата ВУ 391043609.008-2012. «Добавка кормовая биологически активная «Ветлактофлор». Государственная регистрация № 034955 от 03.05.2012 г. Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь. Я.Л.Рыжик, А.В.Голубицкая, А.А.Гласкович, Е.А.Капитонова, Аамер Рассам Али Аль-Акаби.-2 с.

Статья передана в печать 23.04.2013

УДК: 636.2.087.61:637.142.2

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КИСЛОТНОЙ КАЗЕИНОВОЙ СЫВОРОТКИ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

\*А.М. Глинкова, \*А.Н. Кот, \*Е.П. Симоненко, \*\*В.А. Ляндышев, \*\*\*И.В. Яночкин, \*Р.Д. Шорец  
\*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь

\*\*УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет», г. Минск, Республика Беларусь  
\*\*\*РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель, Республика Беларусь

*Подтверждено, что использование раскисленной казеиновой сыворотки способствует улучшению аппетита животных, регулированию сахаропротеинового отношения в рационе, повышению среднесуточных приростов, снижению затрат кормов на продукцию и ее себестоимость.*

*Confirmed established that the use of deoxidation casein whey improves the appetite of animals, control the sugar and protein in the diet, increasing average daily gain, feed cost savings on products and production costs.*

**Введение.** В Республике Беларусь основной задачей агропромышленного комплекса является устойчивый рост производства сельскохозяйственных продуктов. В решении этого вопроса большое значение придается животноводству, все большую долю среди продуктов животноводства получают от крупного рогатого скота - это молоко и говядина, которые являются ценными пищевыми продуктами, потребность в которых постоянно растет. Чтобы конкурировать на зарубежном и внутреннем рынках, производители должны учитывать и использовать все резервы для снижения затрат на производство [1]. Одной из наиболее важных и сложных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом нашей республики, является увеличение производства мяса. Производство говядины можно увеличить на основе роста поголовья скота и повышения его продуктивности [2, с. 331]. В повышении продуктивности скота большое значение имеет наличие прочной кормовой базы. Необходимо искать дополнительные источники кормов и совершенствовать уже существующие с целью повышения эффективности их использования [3, с. 87]. Создание крупных животноводческих комплексов и откормочных площадок усилило загрязнение окружающей среды и послужило причиной внедрения безотходных технологий, рационального использования отходов как животноводства, так и перерабатывающих отраслей агропромышленного комплекса. В последние десятилетия перечень отходов, используемых на корм животным, значительно расширился и постоянно пополняет кормовую базу. Мировой рост цен и спроса на цельное молоко и продукты его переработки предопределяет необходимость использовать товарное молоко с максимальной выгодой для получения прибыли, путем увеличения использования вторичных сырьевых ресурсов. Одним из наиболее рациональных путей улучшения использования сырьевых ресурсов в молочной промышленности и смежной с ней отрасли животноводства является увеличение использования побочных продуктов. К ним относится, прежде всего, молочная сыворотка, проблема рационального использования которой пока не решена во всем мире. Биологическая ценность сыворотки обусловлена содержанием в ней белковых соединений, углеводов, липидов, витаминов, ферментов, микро- и макроэлементов [4,5]. Для небольших молочных заводов высушивание сыворотки из-за небольшого ее количества нерентабельно. Оптимальным вариантом для этих заводов является возврат сыворотки на корм скоту.

Рациональное использование сыворотки обусловлено главным образом требованиями законов об охране окружающей среды (от 13.02.2009 г. №33 - ОД). Современные технологии позволяют полностью

перерабатывать подсырную сыворотку, но не решают вопроса по переработке творожной и особенно кислотной казеиновой сыворотки, которая в связи со своей биологической ценностью может использоваться как основной или дополнительный кормовой продукт в рационе питания сельскохозяйственных животных [6].

Результаты ранее проводившихся исследований по введению в структуру рациона молодняка крупного рогатого скота в разные возрастные периоды раскисленной казеиновой сыворотки свидетельствуют, что использование таких рационов положительно влияет на физиологическое состояние животных и их продуктивность.

Таким образом, целью наших исследований явилось подтверждение результатов, полученных в научно-хозяйственных опытах, путем проведения производственной проверки и внедрения раскисленной казеиновой сыворотки в производственный процесс выращивания молодняка крупного рогатого скота.

**Условия и методы исследований.** Для решения поставленной цели в двух хозяйствах Брестской и Минской областей были сформированы по две группы молодняка крупного рогатого скота в возрасте трех месяцев, находившиеся в примерно одинаковых условиях содержания, кормление которых осуществляли с использованием кормов местного производства. Животные контрольных групп получали основной рацион, принятый в хозяйствах, а их аналогам из опытных групп дополнительно к основному рациону скармливали раскисленную дефекатом солянокислотную и сернокислотную казеиновую сыворотку в количестве 5 кг/гол./сутки. Продолжительность испытаний составляет 90 дней.

**Результаты исследований.** Рационы кормления подопытных телят представлены в таблице 45.

**Таблица 45 – Рационы молодняка крупного рогатого скота**

Показатели	СПК «Путь Новый»		Филиал «Купава-Агро»	
	контрольный	опытный	контрольный	опытный
Сено злакобобовое, кг	1,52	1,32	1,1	1,2
Сенаж разнотравный, кг	-	-	6,6	5,5
Силосно-сенажная смесь, кг	5,02	4,38	-	-
Комбикорм КР-2, кг	1,5	1,5	1,4	1,4
Раскисленная солянокислотная казеиновая сыворотка, кг	-	5	-	-
Раскисленная сернокислотная казеиновая сыворотка, кг	-	-	-	5
В рационе содержится кормовых единиц	3,97	4,17	4,2	4,37
обменной энергии, МДж	46,24	47,13	47	47,9
сухого вещества, кг	4,75	4,66	5,14	5,08
сырого протеина, г	654	616	713	683
переваримого протеина, г	470	452	473	464
сырой клетчатки, г	965	817	1013	911
крахмала, г	607	598	569	559
сахара, г	218	423	235	456
сырого жира, г	137	128	157	146
кальция, г	37,1	35,6	46,1	44,8
фосфора, г	16,2	15,3	21,0	20,7
магния, г	8,3	8,1	18,8	9,0
калия, г	65,5	67	78,3	80,4
серы, г	7,4	7,0	10,5	10,7
железа, мг	329	304	1126,4	1150,3
меди, мг	34,9	33,1	42,7	39,6
цинка, мг	152,0	158,8	210,9	205,8
марганца, мг	249,8	236,2	384,5	347,7
кобальта, мг	2,3	2,3	2,0	2,0
йода, мг	1,8	1,7	1,6	1,5

В рационах подопытного молодняка в возрасте 3-6 месяцев в хозяйстве «Путь Новый» содержалось 3,97 и 4,17 корм. ед., 46,24 и 47,13 МДж ОЭ. КОЭ в 1 кг СВ находилась на уровне 9,7 в контрольной группе и 10,1 МДж в опытной или 0,83 и 0,90 корм. ед. На 1 МДж ОЭ приходилось 10,2 и 9,6 г переваримого протеина. Содержание сырой клетчатки от СВ рациона в пределах 20,3 – 17,5%, процент содержания сахара в сухом веществе рациона составил 4,6 и 9,1. Сахаропротеиновое отношение в рационах животных первой группы 0,46:1, во II группе 0,94:1. Соотношение крахмала и сахара в I группе 2,8:1, а во II 1,4:1 – оптимальное. Кальциевофосфорное отношение в рационах животных подопытных групп составило 2,3:1.

В рационах подопытного молодняка, выращиваемого в филиале «Купава-Агро», содержание ОЭ МДж в 1 кг СВ составило 9,13-9,44. При этом КОЭ рациона у животных II группы выше I на 3,4 %. На 1 корм. ед. пришлось 112,6 в I и 106,2 г во II группе переваримого протеина. Содержание сырой клетчатки в СВ рациона находилось в пределах 19,7 в I группе и 17,9 % во II, сахара 4,58 и 8,99, жира 3,1 и 2,9 % соответственно. Сахаропротеиновое отношение в рационе животных контрольной группы на уровне 0,5:1, опытной 0,98:1, кальциевофосфорное отношение у животных подопытных групп 2,2:1.

Полученные данные согласуются с результатами научно-хозяйственных опытов и подтверждают оптимизирование рациона по углеводному составу.

Также подтверждена установленная тенденция в изменении живой массы молодняка крупного рогатого скота и затрат кормов на продукцию при использовании рационов с раскисленной сывороткой в установленном количестве в период выращивания (таблица 46).

**Таблица 46 – Динамика живой массы и продуктивность животных**

Показатели	Группы			
	контрольная	II опытная	контрольная	II опытная
Живая масса в начале опыта, кг	99,1±0,66	98,8±0,73	90,4±0,71	91,0±0,78
Живая масса в конце опыта, кг	164,0±1,77	166,8±1,92*	166,0±1,05	171,5±1,57*
Валовой прирост, кг	64,9±0,93	68,0±1,27*	75,7±0,46	80,6±0,69**
± к контрольной группе, кг	-	3,1	-	4,9
Среднесуточный прирост, г	721±10,27	756±13,36*	841±15,15	895±17,62*
± к контрольной группе, г	-	35	-	54
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед./кг	5,55	5,52	4,99	4,88

Исследования динамики роста показали, что животные II группы в СПК «Путь Новый» в период выращивания (3-6 месяцев) по среднесуточному приросту живой массы превосходили аналогов I группы на 4,85 % ( $P \leq 0,05$ ). Валовой прирост живой массы животных II группы при скормливании им раскисленной солянокислотной сыворотки превышал I группу на 4,78 % ( $P \leq 0,05$ ) или на 3,1 кг. При этом живая масса к концу периода у животных опытной группы отличалась от контрольной на 1,7 % ( $P \leq 0,05$ ).

Скармливание раскисленной сыворотки стимулировало увеличение роста и у животных в филиале «Купава-Агро» на 6,4 ( $P \leq 0,01$ ) %, валовой прирост живой массы одной головы за этот период составил 80,6 кг, что больше на 4,9 ( $P \leq 0,01$ ) кг в сопоставлении с аналогами контрольной группы. С увеличением приростов затраты кормов на единицу прироста у животных II группы снизились на 2,2 % в сравнении со сверстниками контрольной группы.

Проведенный анализ экономической эффективности ввода в структуру рациона раскисленной казеиновой сыворотки подтвердил целесообразность ее использования (таблица 47).

**Таблица 47 – Экономическая эффективность применения раскисленной солянокислотной и серноокислотной казеиновой сыворотки (в ценах 2011 г)**

Показатели	Группы			
	контрольн я	II опытная	контрольн я	II опытная
Стоимость суточного рациона, руб.	1771	1697	1828	1730
Стоимость 1 корм. ед., руб.	443	361	435	396
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	2456	2244	2174	1933
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	4135	3779	3451	3068
Реализационная стоимость прироста, руб.	6575	6575	6575	6575
Прибыль на 1 голову за опыт, руб.	158389	234719	472974	565328
± к контролю, руб.	-	76330	-	92354
Прибыль за опыт на все поголовье, тыс. руб.	7919	11735	23649	28266
± к контролю, тыс. руб.	-	3816	-	4617

Вследствие того, что цена на сыворотку оказалась значительно ниже, чем на другие корма, стоимость рационов в исследуемых вариантах была ниже, чем в базовых, на 4,2 и 5,4 %.

При практически одинаковых условиях содержания и кормления телята II группы в СПК «Путь Новый» затратили на единицу прироста на 0,54 % меньше кормов, при снижении себестоимости продукции на 8,6 % в сравнении с контролем. В целом совокупность показателей способствовала получению от животных, потреблявших раскисленную солянокислотную сыворотку, дополнительной прибыли в размере 3819 тыс. руб. за опыт, что подтверждается актом производственной проверки.

У телят, выращиваемых на рационах с раскисленной серноокислотной сывороткой, себестоимость продукции снизилась на 11,1% с получением дополнительной прибыли в размере 92,3 тыс. рублей на одну голову.

**Закключение.** Анализируя результаты, можно отметить, что введение в рационы молодняка раскисленной казеиновой сыворотки повлияло на потребление травяных кормов, которое снизилось на 12,8 % на рационах с солянокислотной и на 13,0% с серноокислотной сывороткой.

Установлено, что использование рационов с раскисленной сывороткой способствовало более полному балансированию рациона. То есть возросло содержание легко ферментируемых углеводов, тем самым восполнив недостаток сахара и оптимизировав сахаропротеиновое отношение, соотношение крахмала и сахара.

Среднесуточные приросты возросли, что позволило снизить себестоимость продукции и получить дополнительную прибыль.

Результаты подтверждают и доказывают целесообразность использования раскисленной казеиновой сыворотки в составе рационов при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

**Литература:** 1. Радчиков, В. Ф. Совершенствование системы полноценного кормления молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Барановичи, 2003. – 192 с.; 2. Экономика организаций и отраслей агропромышленного комплекса / Под ред. В.Г. Гусакова Кн.2. – Мн. : «Беларуская наука». – 2007. – с. 800; 3. Пестис, В.М. Эффективность выращивания и откорма крупного рогатого скота в Гродненской области : монография / В.М. Пестис, Т.И. Еремеевич, П.В. Пестис. – Гродно : ГТАУ, 2011. – 163 с.; 4. Храмцов, А. Г. Рациональное использование белково-углеводного сырья / А. Г. Храмцов // Молочная промышленность. – 1994. - № 1 - С.8-9; 5. Шиловская, Т. Е. Использование отходов переработки молока в качестве кормовых добавок сельскохозяйственным животным / Т. Е. Шиловская // Кормление продуктивных сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. – Ставрополь, 1986. – С. 82-86; 6. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справ. пособие / А. П. Калашников [и др.] 3-е изд., пер. испр. М., 2003. - 456 с.; 7. Мысик, А. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / А. Мысик // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство, 2007. №2- С. 2-7; 8. Рокицкий, П.Ф. Биологическая статистика / П.Ф Рокицкий. – Мн.: «Вышэйшая школа» 1973.- 320 с.

Статья передана в печать 05.03.2013

УДК 636.2.053.084

## **ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ВИТАМИНА D НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ПРИ ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В РАЦИОНЕ**

**Горячев И.И., Шаура Т.А.**

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

*Введение в рацион племенного молодняка крупного рогатого скота витамина D на 20 и 30% выше норм РАСХН (2003) способствовало повышению продуктивности и улучшению физиологических показателей крови бычков молочного периода.*

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

**Введение.** Полноценное минеральное и витаминное кормление племенного молодняка является одним из важнейших факторов получения высококлассных, крепких производителей, пригодных к длительному племенному использованию. В числе основных жизненно необходимых (биогенных) элементов – кальций и фосфор, значение которых весьма многообразно. Обмен этих макроэлементов в организме тесно связан. Эти элементы взаимодействуют в пищеварительном тракте, в системе кровь – в мягких тканях, регулируются, по сути дела, одними и теми же механизмами. Регуляция обмена кальция и фосфора в организме осуществляется паратгормоном, тиреокальцитонином, гормонами гипофиза, надпочечников, витамином D [3, с. 26, 8, с. 39]. Витамин D (кальциферол) – главный регулятор всасывания кальция и фосфора в желудочно-кишечном тракте. Эту функцию кальциферол осуществляет благодаря своему участию в формировании транспортной системы кальция в кишечнике [3, с. 26].

Витамин D повышает усвояемость магния, железа, марганца, кобальта, цинка и свинца в тонком отделе кишечника. Кроме того, он регулирует обмен фосфора и углеводов, оказывая стимулирующее действие на фосфорилирование тиамин и синтез карбоксилазы, играющей большую роль в реакциях превращения пировиноградной кислоты в лимонную [2, с.147, 4, с. 205].

Недостаток витамина D вызывает снижение всасывания кальция и фосфора в кишечнике, а как следствие, концентрация этих элементов в плазме крови и других жидкостях организма уменьшается, приводит к снижению реабсорбции неорганического фосфата и аминокислот в почечных канальцах, ведущему к увеличенной потере этих соединений с мочой. Дефицит витамина D также вызывает снижение концентрации лимонной кислоты в жидкостях организма и костной ткани, недостаточное накопление кальция в развивающихся костных тканях (рахит), снижение степени минерализации костных тканей (остеодистрофия), деформацию костей и суставов, нарушение роста, спонтанную ломку костей, нарушение способности к мобилизации кальция из костной ткани [1, с. 237-240, 4, с. 203, 6, с. 376-377, 9 с. 95].

При недостатке витамина D в рационах молодняка тормозится развитие полового аппарата, у коров нарушается половой цикл и снижается молочная продуктивность [4, с. 205].

Избыток витамина D приводит к значительному увеличению содержания кальция и фосфора в плазме крови, и если дозы витаминов D<sub>2</sub> и D<sub>3</sub> значительно выше физиологической потребности, они являются высокотоксичными [4, с. 206].

Таким образом, витамин D является важным и незаменимым компонентом в питании животных. Особенно важно обеспечивать его поступление с кормом при содержании животных в условиях недостаточной инсоляции.

Проблема нормирования D-витаминного питания крупного рогатого скота остается весьма актуальной, о чем свидетельствуют исследования отечественных и зарубежных ученых (И.И. Горячев, 1992, А.Х. Ибрагимова, 1993, М.Г. Каллаур, 1994, Л.Л. Юськив, 2000, Н.В. Тышківская, 2009) [5,7]. В связи с этим нами была поставлена цель изучить влияние разных уровней витамина D в рационах племенных бычков молочного периода при повышенном содержании кальция и фосфора.

**Материалы и методы исследований.** Для решения поставленной цели в условиях РСУП «Племзавод Кореличи» Кореличского района Гродненской области был проведен научно-практический опыт на племенных бычках 1-6 - месячного возраста. Были сформированы три группы бычков месячного возраста по 10 голов в каждой, с учетом происхождения и живой массы. Подопытные животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В начале каждого опыта был проведен зоотехнический анализ кормов, на основании которого каждой группе, дополнительно к основному рациону, в смеси с концентратами вводили мел, монокальцийфосфат и витамин D<sub>3</sub>. Животные всех подопытных групп получали рационы, в которых содержание кальция и фосфора было увеличено на 20% относительно норм РАСХН (2003), при этом бычки I-контрольной группы получали витамин D<sub>3</sub> в соответствии с нормами РАСХН (2003), II группы – на 20%, III – на 30% больше указанных норм. Кроме того, рационы были сбалансированы по микроэлементам в соответствии с нормами РАСХН (2003) путем введения солей микроэлементов, по которым наблюдался дефицит.

Динамику живой массы бычков молочного периода и ее прирост изучали путем индивидуального взвешивания в начале опыта и ежемесячно до его окончания. По данным результатов взвешивания определяли среднесуточный прирост.

**Таблица 48 – Схема опыта**

Группы	Кол-во бычков в группе (n)	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления бычков
I контрольная	10	180	Основной рацион + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р) + вит. D (по нормам РАСХН)
II опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р) + вит. D (норма РАСХН + 20%)
III опытная	10		ОР + мин. добавки (норма РАСХН +20% Са и Р) + вит. D (норма РАСХН + 30%)

Для исследования в начале и конце опыта у 5-ти животных из каждой группы были отобраны пробы крови, анализ которых проводили в биохимическом отделе НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ по общепринятым методикам. В сыворотке крови определяли общий белок и его фракции (альбумины и α-, β-, γ-глобулины) – рефрактометром ИРФ-22, витамины А и Е – на флюорате-02М, кальций – колориметрическим методом с о-крезолфталеином, неорганический фосфор – колориметрическим методом с молибдат-ионами без депротенизации, магний – нефелометрическим методом с EGTA, активность щелочной фосфатазы – кинетическим методом на автоматическом биохимическом анализаторе «Eurolyser».

В стабилизированной крови определяли гемоглобин и эритроциты с использованием автоматического гематологического анализатора клеток «Abacus junior vet».

Фагоцитарную активность лейкоцитов определяли по В.И. Гостеву, лизоцимную активность сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидную активность сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузминой.

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

**Результаты исследований.** О продуктивности племенного молодняка молочного периода судят по их среднесуточным приростам и изменению живой массы. В ходе опыта установлено, что введение повышенных доз витамина D в рационы подопытных животных положительно отразилось на скорости их роста и конечной живой массе.

Из таблицы 49 видно, что в начале опыта средняя живая масса бычков всех трех групп находилась в близких пределах и составляла 30,7 ... 31,5 кг. Бычки II и III опытных групп превосходили животных I группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 2% и 3%. В связи с этим конечная живая масса бычков 6- месячного возраста II опытной группы составила 204,16 кг, что на 2,46 кг или на 2 % выше по сравнению с животными контрольной группы. Данный показатель в III группе составил 206,17 кг, что на 4,47 кг или 3% (P<0,05) выше по сравнению с результатом, полученным в контрольной группе. При этом животные III группы превосходили животных второй группы на 2,01 кг, или 1%.

**Таблица 49 – Изменение живой массы бычков молочного периода**

Показатели	Группы		
	I	II	III
Живая масса, кг			
в начале опыта	31,5±1,08	30,7±1,03	31,12±0,61
в конце опыта	201,70±1,13	204,16±1,53	206,17±1,15*
Валовый прирост, кг	170,2	173,5	175,1
Среднесуточный прирост, г	940,3±7,68	958,6±4,66	967,1±7,54*
% к контролю	100	102	103
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,10	4,08	4,05

Примечание: \* – P<0,05

Затраты кормов на 1 кг прироста во II и III группах составили 4,08 и 4,05 корм. ед. или на 0,5-1,2% ниже по сравнению с первой группой. Таким образом, повышенный уровень витамина D в рационе

повлиял на скорость роста подопытных животных. При этом самыми высокими показателями отличались бычки III группы, в рационе которых норма данных элементов была увеличена на 30% по сравнению с нормами РАСХН (2003). Это может быть связано с более полной обеспеченностью бычков витамином D, что способствовало более быстрому формированию скелета и других тканей организма.

Известно, что как недостаток, так и избыток витаминов может привести к нарушению обмена веществ в организме. Для установления воздействия повышенного уровня витамина D в рационе на метаболизм племенных бычков был проведен анализ крови в начале и конце опыта. Гематологические показатели представлены в таблице 50.

**Таблица 50– Биохимические показатели крови подопытных бычков**

Показатели	Группы					
	I	II	III	I	II	III
	Возраст					
	1 мес.			6 мес.		
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,35±0,19	6,41±0,23	6,50±0,25	6,71±0,21	7,13±0,33	7,44±0,21*
Гемоглобин, г/л	95,3±1,15	94,5±0,96	94,0±0,95	104,9±1,14	106,1±1,27	108,2±0,87*
Лейкоциты, $10^9/л$	6,4±1,7	6,4±1,2	6,3±1,6	9,4±1,0	9,2±1,3	9,0±1,4
Резервная щелочность, ммоль/л	316±9,55	318,6±13,7	309±11,8	440,8±8,2	447,6±7,58	470±9,43*
Общий белок, г/л	61,9±1,5	62,9±1,76	62,5±2,42	71,4±2,07	74,6±1,78	77,3±1,39*
Глюкоза, ммоль/л	2,95±1,0	3,3±0,18	3,3±0,17	3,7±0,20	3,9±0,20	3,9±0,18
Витамин А, мкмоль/л	0,93±0,07	0,90±0,02	0,94±0,05	1,57±0,11	1,59±0,16	1,60±0,13
Витамин Е, мкмоль/л	3,95±0,21	3,92±0,17	3,86±0,20	5,53±0,20	5,67±0,12	5,75±0,15

Примечание: \* –  $P < 0,05$

По данным таблицы 3 видно, что повышенный уровень витамина D в рационах племенных бычков молочного периода положительно отразился на их гематологических показателях. При этом по группам опытных животных наблюдались некоторые различия. Так, в крови бычков II опытной группы содержание гемоглобина находилось на уровне 106,1 г/л, эритроцитов –  $7,13 \cdot 10^{12}/л$ , что на 1,1 и 6,3% выше, чем в крови молодняка I группы. В крови подопытных животных III опытной группы содержание гемоглобина составило 108,2 г/л, эритроцитов –  $7,44 \cdot 10^{12}/л$ , что на 3,1 и 10,8% выше при достоверной разнице с контролем ( $P < 0,05$ ). Это указывает на активизацию процессов кроветворения у бычков в опытных группах. Положительная тенденция наблюдается и по резервной щелочности крови. Так в 6- месячном возрасте в крови бычков II опытной группы она была выше на 1,5%, III группы – на 6,6% ( $P < 0,05$ ) выше, чем у аналогов I группы.

Кроме того, можно отметить положительное влияние повышенных доз витамина D на белковый обмен в организме. Содержание общего белка в сыворотке крови бычков II опытной группы было выше на 4,5%, у III группы – на 8,3% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Кроме того, в 6- месячном возрасте животные II и III опытных групп превзошли бычков первой контрольной группы по содержанию в крови глюкозы, витаминов А и Е, однако разница по данным показателям не достоверна. Превосходство опытных групп по приведенным показателям можно объяснить положительным влиянием витамина D на течение важнейших физиологических процессов и эффективностью использования питательных веществ.

Введение повышенных доз витамина D существенно повлияло на минеральный обмен в организме подопытных животных (таблица 51). Все показатели минерального состава крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о том, что введение в рацион племенного молодняка повышенных уровней витамина D не оказало отрицательного воздействия на минеральный обмен в организме. Так, в 6- месячном возрасте в крови животных II опытной группы наблюдалось увеличение кальция на 12,6%, фосфора – на 23,2% относительно показателей крови животных I контрольной группы. Однако разница не выходила за пределы достоверной границы случайных колебаний. В крови животных III опытной группы наблюдалось достоверное увеличение кальция на 19,3% ( $P < 0,05$ ), фосфора – на 28,0% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Кроме того, следует отметить, что бычки II и III опытных групп превзошли своих сверстников из I контрольной группы по содержанию калия на 1,6 и 4,6%, магния – на 1,8 и 4,5%, натрия – на 2,6 и 3,8% соответственно. Согласно данным таблицы 4, введение в рацион племенных бычков молочного периода повышенных доз витамина D способствовало обмену микроэлементов в организме подопытных животных. Так, в 6-месячном возрасте в крови бычков II опытной группы содержание цинка, меди, марганца и кобальта превышало соответственно на 1,0%, 1,9, 2,8 и 14,6% показатели крови телят контрольной группы. В крови молодняка III опытной группы количество цинка возросло на 6,1%, меди – на 3,2%, марганца – на 5,2%, кобальта – на 14,6% по сравнению со сверстниками I группы.

Таблица 51 – Минеральный состав крови подопытных бычков

Показатели	Группы					
	I	II	III	I	II	III
	Возраст					
	1 мес.			6 мес.		
Кальций, ммоль/л	2,20±0,23	2,24±0,25	2,18±0,19	2,70±0,19	3,04±0,16	3,22±0,12*
Фосфор, ммоль/л	1,20±0,07	1,22±0,07	1,17±0,05	1,64±0,12	2,02±0,16	2,10±0,14*
Калий, ммоль/л	5,36±0,19	5,27±0,18	5,31±0,15	5,47±0,13	5,56±0,14	5,72±0,16
Натрий, ммоль/л	141,4±3,65	143,6±1,83	141,5±1,83	144,6±2,41	148,3±1,78	150,1±2,23
Магний, ммоль/л	1,04±0,07	1,06±0,06	1,04±0,05	1,12±0,08	1,14±0,06	1,17±0,05
Цинк, мкмоль/л	44,8±1,52	45,2±1,61	45,0±1,45	49,3±1,65	49,8±2,7	52,3±2,02
Медь, мкмоль/л	14,2±0,46	14,2±0,38	14,0±0,33	15,4±0,34	15,7±0,32	15,9±0,3
Марганец, мкмоль/л	2,93±0,1	2,98±0,18	3,98±0,15	3,23±0,2	3,32±0,18	3,40±0,17
Кобальт, мкмоль/л	0,44±0,04	0,43±0,01	0,45±0,01	0,48±0,03	0,55±0,02	0,55±0,03

Примечание: \* – P<0,05

**Заклучение.** 1. За счет стимулирующего воздействия на рост организма и эффективность использования питательных веществ повышенные дозы витамина D в рационах племенных бычков оказали положительное влияние на их продуктивность и обмен веществ. Молодняк во II и III опытных группах превзошел животных I группы по среднесуточному приросту за период проведения опыта соответственно на 18,7г (2%) и 26,8 г (3%).

2. Повышенный уровень витамина D в рационах племенных бычков благотворно повлиял на биохимический состав крови. В крови ремонтного молодняка II группы наблюдалось повышение гемоглобина, эритроцитов, резервной щелочности и белка по сравнению с контролем на 1,1%, 6,3, 1,5 и 4,5% соответственно. У бычков III опытной группы наблюдалось достоверное увеличение этих показателей по сравнению с контролем на 3,1%, 10,8, 6,6 и 8,3% соответственно.

3. Введение повышенных доз витамина D оказало положительное влияние на минеральный обмен в организме. Так, в 6- месячном возрасте в крови животных II опытной группы наблюдалось увеличение кальция на 12,6%, фосфора – на 23,2% относительно показателей крови животных I контрольной группы. В крови животных III опытной группы наблюдалось достоверное увеличение кальция на 19,3% (P<0,05), фосфора – на 28,0% (P<0,05) по сравнению с контролем.

**Литература.** 1. Внутренние болезни животных / Б.В. Уша [и др.]; Под ред. Б.В. Уша. – Москва: КолосС, 2010. – 311 с. 2. Гигиена животных: Учеб. пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» с.-х. вузов / В.А. Медведский [и др.]; Под ред. В.А. Медведского, Г.А. Соколова. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с. 3. Подобед, Л. И. Руководство по кальций-фосфорному питанию сельскохозяйственных животных и птицы / Л.И. Подобед. – Одесса: Печатный дом, 2005. – 410 с. 4. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: Монография / Ю.А. Пономаренко. – Минск: Экоперспектива, 2007. – 960 с. 5. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота / И.И. Горячев [и др.] Белорусский научно-исследовательский институт животноводства, Минск, 1992. – 33 с. 6. Справочник врача ветеринарной медицины / под ред. А.И. Ятусевича, - Минск : Техноперспектива, - 2007. – 971 с. 7. Тышківская, Н.В. D-гиповитаминоз молодняка крупного рогатого скота на откорме (диагностика, профилактика и лечение) : автореф. ... дис. канд. вет. наук : 16.00.01 / Н.В. Тышківская. Белоцерковский национальный аграрный университет. – Белая Церковь, 2010. – 21с. 8. Холод, В.М. Клиническая биохимия сельскохозяйственных животных. Учебное пособие / В.М. Холод, А.П. Курдеко. – Витебск: УО ВГАВМ, 2003. – Ч.2. – 167 с. 9. Экологические проблемы ветеринарной патологии / Под общ. ред. С.С. Абрамова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 414 с.

Статья передана в печать 17.04.2013

УДК 619:614.48.

## ОЦЕНКА БИОЦИДНЫХ СВОЙСТВ И ТОКСИЧНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ПЕРКАТ»

Готовский Д.Г.

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

*Для дезинфекции воздуха и поверхностей помещений в присутствии животных (птиц) предложен новый препарат на основе перекиси водорода, который обладает выраженным бактерицидным действием и не токсичен для животных при длительном использовании.*

*For disinfection in the air and premise surfaces in the animal (poultry) presence a new preparation was suggested on the basis hydrogen peroxide, which possessing expressed bacterial activity and non toxic for animal use for a long period of time.*

**Введение.** В общем комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий по профилактике и ликвидации инфекционных болезней животных и птиц важное место занимает дезинфекция [1, 2, 3]. Это связано с тем, что современные технологии содержания животных и птиц на промышленной основе предусматривают концентрацию значительных поголовий на сравнительно малых производственных площадях. При этом широко применяется многолетняя эксплуатация одних и тех же животноводческих построек, которая в конечном итоге создаёт ряд проблем, связанных с «биологической усталостью», обусловленной обильным обсеменением воздуха и производственных поверхностей патогенной и условно-патогенной микрофлорой. Животные, содержащиеся в таких условиях, подвержены постоянной антигенной нагрузке (микробному прессингу) на иммунную систему, что часто является причиной высокой выбраковки и падежа от болезней инфекционной этиологии [1, 2, 3, 5].

В настоящее время для проведения дезинфекции на животноводческих предприятиях используют довольно большой ассортимент дезинфицирующих средств, действующие вещества которых относятся к различным группам химических соединений, вследствие чего обладают избирательным бактерицидным действием по отношению к тем или иным возбудителям инфекционных болезней [3, 11, 13].

Следует отметить, что современные дезинфицирующие средства должны соответствовать ряду необходимых критериев: широкий спектр биоцидного действия, т.е. способность подавлять наиболее адаптированные к внешним воздействиям микроорганизмы (или их видоизмененные формы: споры, некоторые виды устойчивых вирусов или бактерий); отсутствие деструктирующего влияния на строительные материалы и технологическое оборудование; безопасность для здоровья животных и обслуживающего персонала при рекомендуемых режимах работы; экологическая безопасность, т.е. полное биологическое разложение во внешней среде до нейтральных химических компонентов (водород, кислород и вода) [11].

Однако в результате многолетнего использования традиционных дезинфицирующих средств участилось появление резистентных к их воздействию штаммов микроорганизмов, грибов и вирусов. Кроме того, многие из дезсредств потенциально опасны для окружающей среды, что связано с содержанием в них ксенобиотиков (альдегиды, хлор, производные карболовой кислоты – фенолы и др.) [4, 5, 8, 11, 12].

Некоторые из препаратов (йод, хлорсодержащие препараты, щёлочи и кислоты) довольно агрессивны к производственному оборудованию. Поэтому с целью повышения качества проведения дезинфекции в условиях современных животноводческих предприятий возникает необходимость в создании и внедрении малотоксичных и не агрессивных дезинфектантов отечественного производства [5, 6, 7, 8, 9].

Следует отметить, что вышеуказанным критериям безопасности, предъявляемым к дезинфицирующим средствам, отвечают препараты из группы окислителей, содержащие в качестве активного действующего вещества перекись водорода. В отличие от других групп химических дезинфицирующих веществ перекисьсодержащие средства обладают рядом преимуществ: низкая токсичность, быстрая разлагаемость во внешней среде на нетоксичные компоненты, отсутствие привыкания к ним у микроорганизмов, наличие высокого спороцидного и фунгицидного действия и некоторые др. [5, 7, 8, 11].

Исходя из вышеизложенного основная цель работы – изучение токсичности и эффективности бактерицидного действия нового отечественного дезинфектанта на основе перекиси водорода – «Перкат».

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в три этапа. На первом этапе изучалась токсичность дезинфицирующего средства. При этом исследовалась острая токсичность при введении в желудок, острая ингаляционная токсичность, местно-раздражающее действие на кожные покровы; кожно-резорбтивное действие, раздражающее действие на слизистые оболочки и орган зрения.

Опыты проводили на линейных белых мышах и кроликах. В работе использовали животных 2,5–4 - месячного возраста. Опытные и контрольные группы формировались по принципу аналогов.

Токсикологическую оценку дезинфицирующего средства проводили согласно «Методическим указаниям по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии», утвержденным Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь 16.03.2007, № 10-1-5/198.

Острую токсичность дезинфицирующего средства «Перкат» при введении в желудок изучали на клинически здоровых белых мышах живой массой 18–25 г, ранее не подвергавшихся токсическому воздействию. Для проведения опыта использовали 6 групп клинически здоровых мышей (5 опытных и одна контрольная) по 10 животных в каждой. Для затравки мышей использовали 1,5% раствор дезинфицирующего средства (наиболее оптимальная концентрация при дезинфекции). Рабочий раствор вводился белым мышам принудительно непосредственно в желудок натошак.

Животным первой опытной группы дезинфицирующее средство вводили из расчёта 8000 мг/кг, второй – 7000 мг/кг, третьей – 6000 мг/кг, четвёртой – 5000 мг/кг, пятой – 4000 мг/кг. Животные шестой группы (контрольной) получали эквивалентное количество водопроводной воды.

После затравки за животными наблюдали в течение 2 недель, обращая внимание на их поведение, внешний вид, аппетит, жажду, степень проявления реакции на внешние раздражители, наличие рвоты, саливации, видимых кровоизлияний, частоту дыхания, тремор, наличие судорог, парезов, параличей и других патологических симптомов. Особое внимание обращали на время возникновения и характер интоксикации, сроки гибели животных. Для оценки токсического действия препаратов использовали статистически точную величину ЛД<sub>50</sub> (среднесмертельная доза), представляющую собой количество вещества, вызывающее гибель 50% подопытных животных, выраженную в мг/кг.

По степени опасности при однократном введении в желудок «Перкат» классифицировали согласно ГОСТ 12.1.007-76.

Острую ингаляционную токсичность изучали при воздействии разовой концентрации препарата в виде 1,5 и 3 % рабочих растворов в период экспозиции методом статической затравки, по насыщающей концентрации. Белых мышей помещали на 4 часа в герметично закрытый эксикатор, животные контрольной группы находились в пустом эксикаторе. В течение опыта на протяжении 16 суток наблюдали за клиническими признаками отравления. О токсическом действии судили по изменению массы тела, температуры и состоянию нервной системы.

Оценку кожно-резорбтивного действия и местно-раздражающего действия дезинфицирующего средства «Перкат» на кожные покровы изучали на 6 кроликах. На выстриженные участки кожных покровов размером 2x3 см равномерно, открытым способом на 4 часа наносили 1,5 и 3% рабочие растворы дезинфицирующего средства в объеме 0,1 мл, а на симметричный участок кожи – воду.

Для исключения слизывания средства с кожи и поступления его через органы дыхания животных фиксировали в специальных индивидуальных клетках. По окончании четырехчасовых аппликаций остатки вещества удаляли теплой водой с мылом, избегая повреждений кожи. Период наблюдений за состоянием кожных покровов составлял две недели. О наличии раздражающих свойств судили по появлению на месте аппликации гиперемии, отека, утолщения кожной складки и расчесов, болезненности участка при пальпации.

Исследование раздражающего действия на слизистые оболочки и орган зрения дезинфицирующего средства проводили на 6 кроликах (по 3 на каждый опыт) методом конъюнктивальных проб. При этом изучались наиболее оптимальные концентрации препарата, применяемые в практических условиях для дезинфекции (1,5 и 3%). Для этого в нижний конъюнктивальный свод правого глаза однократно вносили 1,5 и 3%-ный водные растворы в количестве 50–100 мкл (2 капли), левый глаз при этом служил в качестве контрольного (закапывали 1–2 капли дистиллированной воды).

На втором этапе проводилось испытание биоцидных свойств препарата «Перкат». Дезинфицирующее средство изучалось в виде 0,3; 0,4 и 0,5% растворов при экспозиции 30, 45 и 60 мин.

Определение бактерицидных свойств проводилось количественным суспензионным методом [6]. Для оценки степени бактерицидного действия использовали тест-культуры (*Staphylococcus aureus* ATCC № 6538, *Escherichia coli* ATCC № 11229, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC № 15442 и *Candida albicans* ATCC № 10231). Из суточных тест-культур готовили взвесь на физиологическом растворе с концентрацией 1 миллиард микробных тел по оптическому стандарту. При этом к 0,1 мл суспензии каждого из тест-микробов добавлялось по 9,9 мл испытуемого дезсредства в вышеуказанных концентрациях. Кроме того, проводились дополнительные испытания бактерицидных свойств препарата «Перкат» в условиях имитации органического загрязнения, для чего в смесь дезсредства и суспензий вводилось до 20% (от общего объема смеси) лошадиной сыворотки. Каждое разведение суспензий с дезраствором в испытуемых концентрациях (0,3–0,5%) встряхивали, а затем нейтрализовали раствором натрия тиосульфата. После нейтрализации из каждой смеси суспензий с дезсредством отбирали по 0,1 мл и делали посевы глубинным методом в чашки Петри с плотными питательными средами (солевой агар, МПА, Эндо, сусло-агар), которые после посева смешивания в термостат для инкубации. Параллельно проводили контрольные пробы путём смешивания суспензий тест-микробов со стерильным физиологическим раствором. При этом 0,1 мл в каждой испытуемой суспензии микробов доводили до объема 10 мл стерильным физиологическим раствором. После 30 мин экспозиции контрольных пробирок из них делали разведения и высевы на соответствующие питательные среды.

Об эффективности дезинфицирующего средства судили по интенсивности роста колоний тест-микробов на поверхности питательных сред.

На третьем этапе изучалась эффективность бактерицидного действия препарата при проведении дезинфекции различных животноводческих объектов (птичников, коровников и свинарников). Бактериологический контроль качества дезинфекции проводили по наличию в воздухе и на поверхностях обрабатываемых помещений жизнеспособных клеток санитарно-показательных микроорганизмов, относящихся к 1-ой и 2-ой группе устойчивости к дезинфицирующим средствам (контроль качества проведения дезинфекции по которым контролируют по наличию кишечной палочки и стафилококков).

**Результаты исследований.** Было установлено, что при однократном внутривнутреннем введении 1,5% раствора дезинфицирующего средства «Перкат» максимально недействующая доза составила 4000 мг/кг, а минимальное количество дезинфектанта, приводящее к гибели всех мышей (ЛД<sub>100</sub>) – 8000 мг/кг.

Картина острого отравления белых мышей проявлялась беспокойством и агрессивностью, учащённым дыханием, бледностью видимых слизистых оболочек, парезом и судорогами задних конечностей, которые заканчивались гибелью животных в течение первых двух суток. При расчёте ЛД<sub>50</sub> рабочего раствора дезинфицирующего средства этот показатель токсичности составлял 6300 мг/кг, что позволяет отнести препарат согласно ГОСТ 12.1.007–76, к IV классу опасности (вещества малоопасные).

При оценке острой ингаляционной токсичности 1,5 и 3% растворов препарата установлено, что состояние подопытных животных за весь период ингаляционного воздействия и в последующий период наблюдений (16 суток с момента затравки) не отличалось от состояния животных контрольной группы. Гибели мышей не отмечено. Хроническая ингаляционная токсичность не изучалась, так как средство «Перкат» в силу низкой его летучести заведомо не будет обладать хронической ингаляционной токсичностью и может быть отнесено к IV классу малоопасных веществ по параметрам острой ингаляционной токсичности. Также установлено, что при однократном нанесении на выстриженную кожу кроликов 1,5 и 3% растворов дезинфицирующего средства у отдельных подопытных животных отмечены признаки слабо выраженного раздражения (наличие эритемы и отеков кожи), которые полностью исчезали в течение 72 ч.

При однократном нанесении на слизистые глаз рабочих 1,5 и 3% растворов препарата он оказывал умеренное раздражающее действие.

При проведении лабораторных исследований бактерицидных свойств препарата отмечено, что в количественном суспензионном тесте действие «Перкат» в отношении тест-микроорганизмов проявлялось во всех испытуемых разведениях при экспозиции 30, 45 и 60 мин. В частности, отмечено значительное снижение количества микроорганизмов в суспензии после обработки дезинфицирующим средством (наличие единичных колоний на поверхности плотных питательных сред после обработки), по сравнению с контролем (смесь суспензий микроорганизмов со стерильным физиологическим раствором).

При проведении производственных испытаний водных растворов препарата при дезинфекции животноводческих (птицеводческих) помещений «Перкат» применяли в виде объёмного аэрозоля и методом орошения. Вначале изучались бактерицидные свойства аэрозоля «Перкат» при санации воздуха в присутствии цыплят-бройлеров в условиях птицеводческого предприятия. Объёмную аэрозольную дезинфекцию проводили в двух птичниках бройлерного цеха в присутствии 36849 цыплят-бройлеров 20-21-дневного возраста. Для создания аэрозоля использовали генератор «холодного» тумана типа «ЦИКЛОН-1». Дезинфицирующее средство применяли в виде 1% раствора из расчёта 3-4 мл/м<sup>3</sup> воздуха. Экспозиция аэрозоля после распыления в каждом птичнике составила 20-30 мин.

После проведения объёмной аэрозольной дезинфекции отмечено снижение общего количества микроорганизмов в воздухе помещений с 510 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> до 352,5 КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха (т.е. в 1,45 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном). При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности оборудования птичников (бункерные кормушки, поилки, стены) в 40% от общего числа взятых проб-смывов кишечной палочки не обнаружено. После повторной санации воздуха в птичниках наличия кишечной палочки на поверхностях оборудования птичников не обнаружено.

При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции в птичниках, в них отмечено наличие кишечной палочки. В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не наблюдалось изменений клинического состояния цыплят-бройлеров (беспокойства, кашля и др. патологических реакций). В дальнейшем изучались бактерицидные свойства «Перкат» при проведении дезинфекции методом орошения с помощью установки ДУК. Дезинфекцию проводили в птичнике, освобожденном от птиц. Перед проведением дезинфекции помещение подвергалось механической чистке и мойке. Препарат применялся в виде 2% раствора из расчета 0,75 л на 1 м<sup>2</sup> площади помещения. Экспозиция препарата после проведения дезинфекции в птичнике составила 1 час.

При взятии смывов с различных поверхностей помещения после обработки и проведения их бактериологического исследования наличия кишечной палочки и стафилококков не установлено. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции птичника, в них отмечено наличие санитарно-показательной микрофлоры (кишечной палочки и стафилококков). На следующем этапе были проведены производственные испытания дезинфицирующего средства «Перкат» на молочно-товарной ферме. Профилактическую дезинфекцию преддоильной площадки молочного блока, освобожденного от животных, проводили методом орошения с помощью ДУК. Перед дезинфекцией молочный блок подвергался механической чистке и мойке. Дезинфицирующее средство применяли в виде 2 % раствора из расчета 0,75 л на 1 м<sup>2</sup> площади помещения. Экспозиция после проведения дезинфекции преддоильной площадки составила 1 час.

Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обработанных помещений санитарно-показательной микрофлоры (бактерий группы кишечной палочки). Было установлено, что при взятии не менее 20 смывов с различных поверхностей каждого из помещений после дезинфекции и проведения их бактериологического исследования наличия бактерий группы кишечной палочки не установлено. При бактериологическом исследовании смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций до проведения дезинфекции помещений молочного блока, в них отмечено наличие бактерий группы кишечной палочки (кишечной палочки и протей).

Производственные испытания также проводили в условиях свиноплекарства. Дезинфекцию свинарников проводили методом орошения в секторе доращивания с использованием устройства для мойки высокого давления - Karcher. В одном секторе применяли дезсредство в виде 3 % раствора из расчета 0,75 л на 1 м<sup>2</sup> при экспозиции 1 час. После дезинфекции помещение проветривали, кормушки и перегородки промывали водой. Контроль качества дезинфекции проводили по наличию на поверхностях обрабатываемых помещений санитарно-показательных микроорганизмов (стафилококков и

стрептококков). Для этого брали не менее 10 смывов с поверхности различных ограждающих конструкций (поилок, кормушек, стен, решеток) из каждого помещения.

После проведения дезинфекции помещений, освобожденных от животных, и бактериологического исследования смывов с различных поверхностей наличия стафилококков и стрептококков не установлено.

Испытания бактерицидных свойств препарата проводились также при текущей дезинфекции в присутствии свиней. Перед обработкой помещение герметизировали путём отключения вентиляции. Объёмную аэрозольную дезинфекцию проводили в секторе участка дорастивания в присутствии 490 голов поросят. Дезинфицирующее средство применяли в виде 1 % раствора из расчёта 5 мл/м<sup>3</sup> воздуха. Экспозиция аэрозоля после дезинфекции - 40 минут.

Контроль качества дезинфекции проводился путем исследования общей микробной обсемененности воздуха до и после проведения санации воздуха.

Было установлено, что после проведения дезинфекции воздуха отмечено снижение общей микробной обсемененности воздуха в 1,5 раза по сравнению с исходным бактериальным фоном. Для оценки санирующих свойств препарата «Перкат» также проводилось взятие смывов с ограждающих конструкций (стены, пол, кормушки и поилки) до и после проведения дезинфекции. В 60% смывов, взятых с поверхности ограждающих конструкций после дезинфекции, роста стафилококков не отмечено. В остальных смывах наблюдался рост единичных колоний стафилококков.

В период проведения аэрозольной дезинфекции воздуха не отмечено изменений клинического состояния свиней (беспокойства, кашля, чихания и др. патологических реакций).

**Заключение.** Таким образом, дезинфицирующее средство «Перкат» при однократном внутрижелудочном введении относится к IV классу опасности согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества малоопасные), с величиной ЛД<sub>50</sub> для белых мышей 6300 мг/кг. По параметрам острой ингаляционной токсичности средство относится к IV классу малоопасных веществ. При однократном воздействии рабочих 1,5 и 3% растворов препарата на неповрежденную кожу вызывает слабо выраженное раздражение. При нанесении на слизистые глаза рабочих растворов оказывает умеренное раздражающее действие. Лабораторные и производственные испытания дезинфицирующего средства показали, что средство обладает выраженным бактерицидным действием в отношении возбудителей инфекционных заболеваний, относящихся к 1-ой, 2-ой группам устойчивости к дезинфицирующим средствам. Таким образом, изученный препарат вполне может быть рекомендован для проведения профилактической и вынужденной (текущей и заключительной) дезинфекции животноводческих (птицеводческих) помещений.

**Литература.** 1. Аэрозоли в профилактике инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных / Ю.И. Боченин [и др.] // Ветеринарный консультант. - 2004. - №23-24. - С. 10-18. 2. Банников, В. Вироцид в промышленном птицеводстве / В. Банников // Птицеводство. - 2006. - № 10. - С.44-45. 3. Ветеринарная санитария: учебное пособие для студентов по специальности «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Товароведение и экспертиза товаров» с.-х. вузов / А.А. Сидорчук [и др.]. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 386 с.: ил. 4. Ветеринарные препараты России: Справочник в 2 томах. Т.1. / И.Ф. Клёнова [и др.]. - М.: Сельхозиздат, 2004. - С. 419-453. 5. Высоцкий, А.Э. Бицидная активность и токсикологическая характеристика дезинфицирующего препарата САНДИМ-Д / А.Э. Высоцкий // Ветеринарная медицина Беларуси. - 2005. - № 2. - С.27-30. 6. 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. 7. Новые дезинфицирующие и окислительные препараты на основе пероксидных соединений / А.В. Артемов [и др.] // Экология и промышленность России. - 1998. - № 4. - С. 12-14. 8. Черник, М.И. Экологически чистые дезинфектанты и их применение в птицеводстве: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук: 16.00.06 / М.И. Черник. - Минск, 2008. - 17 с. - Библиогр.: с. 13-14 (14 назв.). - В надзаг. : РУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского». 9. Четвертичные аммониевые соединения – перспективное направление в ветеринарной дезинфектологии / В.С. Угрюмова [и др.] // Ветеринарный врач. - 2005. - № 1. - С. 59-63. 10. Чувствительность микроорганизмов к препаратам, широко используемым для дезинфекции / В.Г. Ощепков [и др.] // Сиб. вестн. с.-х. науки. - 2003. - № 3. - С. 99-102. 11. Шкарин, В.В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация: руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В.В. Шкарин. - Н. Новгород: Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. - 580 с. 12. Bill, G. Exposure to Glutaraldehyde Alone or in a Fume Mix: a Review of 26 cases / G. Bill // Journal of the NZMRT. - Volume 40. - No 2. - June, 1997. - P.13-17. 13. Grigonis, A. The effect of aerosol and electro aerosol quaternary ammonium saline solutions on bacteria on horizontal and vertical surfaces / A. Grigonis, A. Matusevicius, J. Dobilas, M. Virgailis, A. Stankevicius // Veterinarija ir zootechnika / Lietuvos veterinarijos akad. - Kaunas. - 2005. - T. 31. - N. 53. - P. 20-26.

Статья передана в печать 20.02.2013

УДК 619: 615.322

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ

Готовский Д.Г., Кондакова В.В., Фомченко И.В.

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

Для повышения адаптивных свойств молодняка сельскохозяйственных животных предложено применение биостимулятора «настойка эхинацеи пурпурной», которая оказывает позитивное влияние на резистентность, сохранность и продуктивность телят, поросят, цыплят-бройлеров и индюшат.

*To increase the adaptive properties of young farm animals provides the use of bio-stimulator «tincture of echinacea purpurea», which has a positive impact on the resistance, safety and productivity of calves, pigs, broiler chickens and turkeys.*

**Введение.** Промышленные технологии выращивания животных предусматривают ряд неотъемлемых технологических элементов (искусственный микроклимат, частая смена корма, перемещение и перегруппировки, вакцинации, введение лекарственных веществ, хирургические операции и некоторые другие стресс-факторы), оказывающих на организм стрессовое воздействие и в итоге приводящих к разным заболеваниям, снижению продуктивности и сохранности животных [3, 4, 7, 9, 14].

В настоящее время для профилактики стрессов используют препараты из разных фармакологических групп: нейролептики и транквилизаторы (аминазин, стресснил, феназепам, тазепам и др.), адаптогены (янтарная и фумаровая кислоты, глицин; растения, оказывающие тонизирующее действие на ЦНС - элеутерококк, левзея, женьшень, аралия и др.), витамины [1, 2, 3, 4, 9, 11]. Следует отметить, что из перечисленных фармакологических групп наилучшим стресс-протекторным действием обладают адаптогены [1, 2, 5, 7, 8, 13].

Адаптогены – это фармакологические вещества различной химической природы, выделенные в отдельную группу исходя из их способности повышать сопротивляемость организма к различным неблагоприятным воздействиям. Адаптогены не оказывают заметного влияния на организм при нормальных условиях, но начинают проявлять свои защитные свойства при чрезмерных нагрузках или заболеваниях [1, 5, 6, 7, 10, 12, 15].

Следует отметить, что в последнее время для профилактики различных технологических стрессов в животноводстве довольно часто используют адаптогены растительного происхождения. Насчитывается их более пяти десятков. Самые известные из них – это эхинацея пурпурная, женьшень, элеутерококк, золотой корень, лимонник, кола, зеленый кофе, цветочная пыльца, пантокрин, маточное молочко [3, 4, 9, 15].

Механизм действия адаптогенов до сих пор точно не известен. Считают, что они каким-то образом влияют на биосинтез ДНК, белков, активизируют обменные процессы. Кроме того, практически все растительные адаптогены содержат вещества, очень напоминающие по структуре половые гормоны. Вероятно, главный путь действия адаптогенов на организм - это влияние на центральную нервную систему и через неё - на клетки, ткани и органы. Адаптогены облегчают приспособление организма к воздействию различных стресс-факторов: повышенным физическим нагрузкам, перегреванию или переохлаждению, жажде, голоданию, недостатку кислорода, ядам, радиации. Адаптогены также способны профилактировать многие заболевания или облегчить их течение [6, 15].

В последние годы приобрели популярность кормовые добавки и лечебные препараты для сельскохозяйственных животных на основе эхинацеи пурпурной (многолетнего травянистого растения семейства астровых). Лекарственным сырьём служат корни, стебли, листья, цветущие корзинки. Эхинацея относится к высокобелковым культурам. Так, по количеству незаменимых аминокислот ее сравнивают с горохом, клевером и викой. Один килограмм сухой массы эхинацеи пурпурной содержит 0,58–0,65 кормовых единиц, 72–74 г переваримого протеина (130–132 г переваримого протеина на одну кормовую единицу). Животным скармливают зеленую массу эхинацеи, высушенные растения в виде травяной муки или сечки вместе с концентратами.

Введение эхинацеи пурпурной в рационы животных уменьшает общую смертность новорожденных телят, сокращает сроки лечения скота, уменьшает повторные заболевания в среднем на 35%, увеличивает привесы в первые месяцы жизни. Добавление эхинацеи пурпурной профилактирует бесплодие, повышает устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, яйценоскость кур, ускоряет рост, развитие и увеличивает убойный вес бройлеров, повышает выводимость цыплят [5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16].

Эхинацея пурпурная и препараты на её основе благодаря уникальному химическому составу и фармакологическим свойствам в настоящее время очень широко используются в медицине. Вместе с тем в животноводстве ее использование весьма ограничено из-за отсутствия удобных в употреблении стандартизованных препаратов. Известно, что эхинацея пурпурная содержит уникальный комплекс биологически активных веществ (полисахариды, полифенолы и биофлавоноиды с выраженной антиоксидантной активностью), богата на сбалансированный по незаменимым аминокислотам белок, служит накопителем селена, цинка и других микро- и макроэлементов. Совокупность всех этих составляющих обеспечивает способность препаратов эхинацеи проявлять биостимулирующие свойства, укреплять иммунную систему, а кроме того, компенсировать в рационе животных недостаток биологически активных веществ [15].

Исходя из вышеизложенного основная цель работы – изучение адаптивных свойств отечественного биостимулятора «Настойка эхинацеи пурпурной».

**Материалы и методы исследований.** Исследования эхинацеи пурпурной проводили в несколько этапов. На первом этапе изучали влияние биостимулятора на организм телят-молочников.

Определение терапевтической эффективности препарата «Настойка эхинацеи пурпурной» проводили на телятах в возрасте 19-20 дней.

При выполнении работы было сформировано три группы телят (1 и 2 подопытные и контрольная), по 10 голов в каждой группе. Телята в период проведения испытаний препарата находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Телятам 1-ой подопытной группы, в качестве иммуностимулирующего средства с лечебной целью задавали препарат «Настойка эхинацеи пурпурной» в дозе 2 мл на голову в сутки в течение 30 дней. Животным 2-ой подопытной группы использовали аналог «Экстракт элеутерококка жидкий» в эквивалентной дозе и такой же кратности. Телята 3-ей группы служили

контролем и в период проведения испытаний биостимуляторов не получали. В период проведения испытаний вели наблюдения и определяли клинический статус телят.

На втором этапе испытания биостимулятора проводились в условиях свиноводческой фермы на поросятах-отъёмышках.

При выполнении работы было сформировано три группы поросят (две опытные и одна контрольная) по 10 голов в каждой группе.

В период проведения испытаний препарата все они находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Поросятам 1-ой опытной группы с целью профилактики отъёмного стресса биостимулятор задавали в дозе 0,5 мл препарата на голову в сутки в течение 10 дней. Животным 2-ой подопытной группы задавали препарат- аналог «Экстракт элеутерококка жидкий» в эквивалентной дозе и такой же кратности. Поросята 3-ей группы служили контролем и в период проведения испытаний биостимуляторов не получали. Вели наблюдения за клиническим статусом поросят.

На третьем этапе проводились производственные испытания эффективности «Настойки эхинацеи пурпурной» в птичниках для выращивания цыплят-бройлеров и индюшат. Для проведения исследований было сформировано две группы цыплят-бройлеров (опытная и контрольная) 30- дневного возраста. Опыты проводились в двух птичниках с поголовьем 21440 цыплят в каждом.

Цыплята-бройлеры во время эксперимента находились в равных условиях кормления и содержания.

Цыплятам опытной группы в качестве иммуностимулирующего средства с лечебной целью применяли препарат «Настойка эхинацеи пурпурной» в дозе 0,2 мл на голову в сутки в течение 14 дней. Птица второй группы служила контролем.

Определение терапевтической эффективности препарата «Настойка эхинацеи пурпурной» проводили на индюшатах 30- дневного возраста. Для проведения работы было сформировано две группы индюшат (опытная и контрольная) по 10200 голов в каждой группе. В период эксперимента цыплята находились в одинаковых условиях. Индюшатам опытной группы в качестве иммуностимулирующего средства с лечебной и профилактической целью применяли препарат «Настойку эхинацеи пурпурной» в дозе 0,2 мл на 1 кг живой массы в сутки в течение 14 дней. Птица второй группы служила контролем и в период проведения испытаний биостимулятор не получала.

За бройлерами и индюшатами в течение всего эксперимента вели наблюдения и определяли клинический статус.

**Результаты исследований.** Было установлено, что телята 1-ой и 2-ой опытных групп в период проведения эксперимента были клинически здоровы, без признаков каких - либо заболеваний. При проведении биохимических исследований крови отмечено позитивное влияние настойки на показатели обмена веществ и иммунитет телят (таблица 52).

**Таблица 52 – Морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови телят в конце опыта**

Исследуемые показатели	Группы телят		
	контрольная	1-ая опытная (настойка эхинацеи)	2-ая опытная (экстракт элеутерококка)
Общий белок, г/л	58,06±2,080	61,68±1,370	63,38±1,290
Альбумины, г/л	15,87±0,630	17,88±0,522*	17,94±0,283**
Глобулины, г/л	42,19±1,46	43,80±1,001	44,24±1,751
Иммуноглобулины, г/л	14,1±1,40	17,4±1,60*	18,2±1,40*
Кальций, ммоль/л	2,55±0,034	2,74±0,051**	2,79±0,0321**
Фосфор, ммоль/л	1,67±0,041	1,94±0,123**	1,90±0,071
Глюкоза, ммоль/л	3,33±0,182	3,72±0,085	3,36±0,081
Эритроциты, ×10 <sup>12</sup> /л	5,07±0,201	7,25±0,333**	7,51±0,342**
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	4,88±0,420	5,93±0,150	5,81±0,123
Гемоглобин, г/л	80,9±0,03	105,3±0,17**	114,1±0,21**

Примечание: \* - статистически достоверные различия по сравнению с контрольной группой (P<0,05);

\*\* - статистически достоверные различия по сравнению с контрольной группой (P<0,01).

Из таблицы видно, что содержание альбуминов, иммуноглобулинов, кальция, эритроцитов и гемоглобина в крови у телят, получавших настойку эхинацеи пурпурной, было достоверно выше, чем у животных контрольной группы. Схожая тенденция отмечена у телят второй опытной группы, получавших препарат - аналог.

Также отмечено, что биостимулятор оказывал позитивное влияние на продуктивность животных. Так, живая масса телят при постановке на опыт составила 35,5 и 35,3 кг соответственно в первой и второй опытных группах и 34,4 кг в контрольной. Живая масса животных в конце опыта составила 40,6 и 40,1 кг соответственно в первой и второй опытных группах и 38,4±0,41 кг в контрольной.

На втором этапе испытаний биостимулятора было установлено, что поросята из всех трёх групп в период проведения эксперимента были клинически здоровы, без признаков, каких - либо заболеваний.

Живая масса поросят при постановке на опыт составила: 10,3 кг (1 опытная группа) и 10,6 кг (2 опытная группа) и 10,4 кг (контрольная группа). Живая масса в конце опыта составила: 13,1 кг (1 группа), 13,1 кг (2 группа) и 12,3 кг (контрольная группа).

При проведении биохимических исследований крови отмечено повышение уровня общего белка, альбуминов и иммуноглобулинов у подопытных поросят по сравнению с контрольной группой.

Так, содержание общего белка в 1-ой и 2-ой подопытных группах составило: 60,6±0,44 г/л и 58,2±0,84 г/л соответственно, против 56,2±0,73 г/л в контрольной группе. Схожая тенденция отмечена в отношении фракции альбуминов. Количество альбуминов у подопытных поросят было в пределах 26,0±0,40 г/л (1 группа) и 26,5±0,49 г/л (2 группа) против 24,5±0,26 г у контрольных животных.

Содержание иммуноглобулинов в 1-ой и 2-ой подопытных группах составило: 6,32±0,268 г/л и 6,42±0,307 г/л, против 5,51±0,273 г/л в контрольной группе.

Также установлено позитивное влияние биостимулятора на фагоцитарную активность нейтрофилов. Так, фагоцитарная активность у поросят 1 и 2 подопытных групп составила 40,5±2,50 и 45,0±1,29%, против 31,5±1,26% в контрольной группе.

На третьем этапе испытаний было установлено позитивное влияние биостимулятора на продуктивность и сохранность цыплят-бройлеров. Так, у цыплят опытной группы наблюдались следующие среднесуточные привесы 63,8 гр., конверсия корма составила - 1,8 ц на к.ед., средняя живая масса одного цыплёнка при сдаче на убой - 2,815 кг.

Падёж в опытной группе при сдаче партии птицы на убой составил 3,9%, санитарный брак - 2,6%. У цыплят-бройлеров контрольной группы среднесуточный привес составил 61,1 г., конверсия корма - 1,86 ц на к.ед., средняя живая масса одной головы - 2,695 кг. Падёж в опытной группе при сдаче партии птицы на убой составил 4,7%, а санитарный брак - 2,8%.

При использовании настойки эхинацеи в качестве стимулятора роста и сохранности индюшат установлено, что препарат оказывал позитивное влияние на показатели белкового, липидного и углеводного обмена у индюшат (таблица 53).

**Таблица 53 – Морфологические, биохимические и иммунологические показатели крови индюшат в конце опыта**

Исследуемые показатели	Группы птиц	
	Контрольная	Опытная
Кальций, ммоль/л	2,47±0,051	2,03±0,047
Фосфор, ммоль/л	2,17±0,061	2,35±0,049
Железо, мкмоль/л	36,16±2,019	43,41±2,462*
Общий белок, г/л	31,58±1,181	38,46±1,322***
Альбумины, г/л	17,37±0,391	19,33±0,432**
Мочевая кислота, мкмоль/л	442,03±24,526	531,38±27,237*
АСТ Ед/л	291,61±8,478	291,62±9,361
Общий холестерол, ммоль/л	2,39±0,081	2,79±0,046***
Триглицериды, ммоль/л	0,57±0,041	1,91±0,216***
Глюкоза, ммоль/л	16,01±0,275	17,73±0,292***

Исходя из данных таблицы, у индюшат опытной группы содержание общего белка, альбуминов, мочевой кислоты, глюкозы, холестерина, триглицеридов и железа в сыворотке крови было достоверно выше по сравнению с контрольной птицей. Все это свидетельствует о позитивном влиянии биостимулятора на показатели белкового, углеводного и жирового обмена.

Использование настойки также способствовало повышению сохранности и продуктивности индюшат в сравнении с контрольной птицей. Так, установлено, что среднесуточные привесы у птиц опытной группы за период опыта составили 29,5 г., средняя живая масса одного индюшонка - 1,490 кг. Падёж в опытной группе за период опыта составил - 2,9%, санитарный брак - 2,5%. Осложнений в период применения препарата не наблюдали. У индюшат контрольной группы среднесуточный привес за период опыта составил 28 г., средняя живая масса одной головы - 1,420 кг. Падёж в контрольной группе составил 4,2%, а санитарный брак - 3%.

**Закключение.** Исходя из результатов исследований следует, что препарат «Настойка эхинацеи пурпурной» можно использовать в качестве биостимулятора для повышения сохранности и продуктивности молодняка сельскохозяйственных животных. В частности, использование настойки способствует повышению адаптивных свойств организма молодняка к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, о чём свидетельствует более высокий уровень продуктивности, сохранности, показателей резистентности и обмена веществ у опытных животных.

**Литература.** 1. Бузлама, В. С. Перспективный стесс-протектор / В.С. Бузлама [и др.] // Ветеринария. – 1985. – №4. – С. 45-47. 2. Бородулина, И.В. Применение адаптогенов в птицеводстве / И.В. Бородулина // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат-лы Всерос. студ. науч. конф. Ч. 1. – Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2006. – С. 248–249. 3. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Б.М. Анохин [и др.]. – Москва: Агропромиздат, 1991. – с. 50-55. 4. Внутренние незаразные болезни животных / Г.Г. Щербакова [и др.]. – Москва: Лань, 2002. – 730 с. 5. Дарьин, А.И. Корни эхинацеи в кормлении поросят-отъемышей / А.И. Дарьин // Свиноводство. – 2010. – № 8. – С. 20-21. 6. Дарьин, А.И. Использование растительного иммуностимулятора в кормлении свиней / А.И. Дарьин // Ветеринария и кормление. – 2008. – № 5. – С. 22-23. 7. Дарьин, А.И. Опыт использования эхинацеи пурпурной в кормлении поросят-отъемышей различного происхождения / А.И. Дарьин // Ветеринария и кормление. – 2009. – № 6. – С. 18-19. 8. Дарьин, А.И. Эффективность использования эхинацеи пурпурной при применении ресурсосберегающей технологии откорма свиней / А.И. Дарьин, В.А. Антонов // Зоотехния. – 2009. – № 10. – С. 28-29. 9. Жуленко, В. Н. Фармакология: учеб. пособие / В.Н. Жуленко, Г.И. Горшков. – Москва: Колос, 2008. – 512 с. 10. Кшиникаткина, А.Н. Эхинацея пурпурная и ее использование в свиноводстве / А.Н. Кшиникаткина, А.И. Дарьин, Е.А. Прыткова // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 28-29. 11. Методические

рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных: методические рекомендации / А.Г. Шахов [и др.] – Воронеж: ГНУ ВНИВИП, 2005. – 62 с. 12. Музыка, А.А. Воздействие иммуностимуляторов на иммунологический статус молодняка крупного рогатого скота/ А.А. Музыка, М.Н. Матвеева, М.А. Печенова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2009. – Вып. 12. Ч. 1. – С. 58-64. 13. Найденский, М. С. Повышение резистентности цыплят яичных кроссов путём обработки инкубационных яиц органическими кислотами : методические рекомендации / М. С. Найденский, Н.Ю. Лазарева, О.Х. Костанди. - Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2000. -12 с. 14. Плященко, С. И. Стрессы у сельскохозяйственных животных и их профилактика: учебно-методическое пособие / С.И. Плященко, В.И. Сапего, В.В. Соляник. – Минск: БГАТУ, 2001. – 46 с. 15. Титаренко, Е.В. Использование эхинацеи пурпурной для профилактики сальмонеллёза свиней / Е.В. Титаренко // С эхинацеей в третье тысячелетие : материалы Международной научно-практической конференции. Полтава, 7-11 июля 2003 г. Полтавская гос. аграр. академия; редкол.: В.Н. Самородов [и др.]. – Полтава, 2003. – С. 249-252. 16. Тухфатова, Р.Ф. Эхинацея пурпурная: применение в животноводстве и ветеринарии / Тухфатова, Р.Ф. – Ветеринарная клиника № 3. – С. 22-23.

Статья передана в печать 19.03.2013

УДК 619:618.36.008.64

## ПРОНИЦАЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ПЛАЦЕНТАРНЫЙ БАРЬЕР КОРОВ

\*Грищук Г.П., \*\*Омельяненко Н.Н.

\*Государственный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

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

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

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

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

Исследование накопления МВ в тканях материнской и фетальной частей плаценты представляется важным не только для понимания функции плаценты, но и коррекции обмена веществ в организме во время стельности [3, 4]. Известно, что северо-восточная биогеохимическая зона Украины характеризуется дефицитом отдельных минеральных веществ в почве и воде [5]. В некоторых регионах обеспеченность рациона животных МВ составляет 30–70% от нормы [6].

Важное значение имеют МВ для внутриутробного развития плода, полноценность которого зависит от функционирования плаценты и их проникновения через плацентарный барьер [7, 8]. Течение стельности и обеспеченность МВ плода в период внутриутробного развития и роста зависит от достаточного их поступления в организм коров [9]. О проникновении минеральных веществ из крови матери к плоду можно судить по содержанию их в материнской и детской частях плаценты [7, 10].

Определение оптимального уровня поступления и содержания в организме стельных коров основных МВ, особенно в биогеохимических провинциях с их дефицитом, представляет важное клиническое значение.

Цель работы – изучить проницаемость плацентарного барьера для отдельных минеральных веществ во время отела коров.

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

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

**Результаты исследований.** Нами установлено, что в крови животных с нормальным течением отела и при задержании последа концентрация минеральных веществ неодинакова. Так, у коров с нормальным течением отела, по сравнению с коровами, у которых было задержание последа, выше содержание в крови меди (0,82 до 0,77 мг/кг), железа (16,2 до 10,8 мг/кг) и фосфора (0,062 до 0,048%), ниже цинка (2,0 до 2,4 мг/кг), магния (0,06 до 0,41 мг/кг), кобальта (0,026 до 0,28 мг/кг), кальция (0,261 до 0,321%). По содержанию в крови обеих групп коров свинца, кадмия, магния и калия существенной разницы нами не обнаружено (таблица 54).

**Таблица 54 - Содержание минеральных веществ в субстратах, отобранных от коров (n=5)**

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

Примечание: ЗП – животные с задержанием последа

При нормальном течении отела содержание цинка в материнской части (2,96 мг/кг) на 0,96 мг/кг и в фетальной части плаценты (5,0 мг/кг) в 2,5 раза выше, чем в крови (2,0 мг/кг). Следовательно, при проникновении из крови матери цинк транзитом проходит через материнскую часть плаценты и только частично в ней задерживается, а в фетальной части плаценты накапливается.

Аналогичный механизм проницаемости плаценты для магния: при незначительном содержании в крови (0,06 мг/кг) в материнской части плаценты его уровень в 4 раза (0,24 мг/кг), а в фетальной части плаценты в 17 раз (1,04 мг/кг) выше. Таким образом, фетальная часть плаценты коровы является депо для магния. Почти одинаковый механизм проницаемости плаценты и для кобальта: в крови матери и в материнской части плаценты его концентрация почти одинакова, а в фетальной части плаценты в 2 раза выше.

Содержание железа в крови выше, чем в материнской части плаценты на 35,8%, но почти в 2,5 раза ниже, чем в фетальной части (16,2 и 42,1 мг/кг соответственно), что свидетельствует о его депонировании в ней.

Содержание кальция в крови (0,261%) в 5 раз больше, чем в материнской части плаценты (0,051%). Наблюдается незначительное уменьшение, по сравнению с кровью, содержания фосфора (0,062, 0,049 и 0,057%) в фетальной и материнской частях плаценты.

Проницаемость через плацентарный барьер свинца и кадмия неодинакова. При наличии в крови 0,04 мг/кг свинца его содержание выше в материнской части плаценты более чем в 10 раз и составляет 0,45 мг/кг, а в фетальной части более чем в 30 раз (1,26 мг/кг). Это свидетельствует о том, что свинец, проникая из крови стельных коров в плаценту, накапливается в ее материнской части и задерживается в фетальной части, то есть плацента как барьер между организмом матери и плода задерживает свинец. Наиболее существенную защитную функцию при этом выполняет фетальная часть плаценты.

Уровень кадмия в крови как при нормальном течении отела, так и при задержании последа оставался почти одинаковым (0,022 и 0,020 мг/кг), тогда как в материнской части плаценты был выше в 2 раза (0,042 и 0,044 мг/кг соответственно), а в фетальной части – ниже на 25%. Следовательно, материнская часть плаценты задерживает и накапливает кадмий. Это свидетельствует о его поступлении в организм коров с кормом и проницаемости через плацентарный барьер при нормальном течении отела и задержании последа.

При нормальном течении отела проницаемость плацентарного барьера для кадмия проявляется в том, что при наличии его в крови (0,022 мг/кг), он максимально задерживается материнской частью плаценты (0,044 мг/кг) и лишь частично фетальной частью плаценты (0,015 мг/кг). Таким образом организм плода охраняется от токсического влияния свинца и кадмия, а организм матери освобождается от них с отделением фетальной части плаценты, распадом и изгнанием в составе лохий материнской части плаценты.

При задержании околоплодных оболочек концентрация меди в крови коров (0,74 мг/кг) была меньше на 6,1%, чем в крови коров с нормальным течением отела (0,82 мг/кг). Проницаемость меди через плацентарный барьер отличается от всех исследованных минеральных веществ тем, что при большем содержании в крови (0,82 мг/кг), она в одинаковом количестве накапливается в материнской и фетальной частях плаценты (0,76 мг/кг).

Почти аналогична проницаемость через плацентарный барьер и для магния (0,042 – 0,034 – 0,032%).

Содержание цинка в крови коров с задержанием последа (2,4 мг/кг) несколько выше, чем при нормальном течении отела (2,0 мг/кг), но ниже на 18,9% в материнской части плаценты и в 2 раза в фетальной ее части. При задержании последа уровень цинка выше в материнской части плаценты в 2 раза, а в фетальной ее части почти в 2,5 раза, чем в крови. Следовательно, можем предположить, что в патогенезе задержания последа у коров особое значение имеет цинк. Накапливаясь в обеих частях плаценты, он способствует циркуляции в них крови, обмену веществ как во время стельности, так и после отела.

Магния в крови животных с задержанием последа содержалось почти в 7 раз больше, чем при нормальном течении отела, что значительно превосходило его уровень в материнской и фетальной частях плаценты.

Почти такая же проницаемость кобальта через плацентарный барьер, с той лишь разницей, что его уровень в фетальной части плаценты у животных с нормальным течением отела и при задержании последа был одинаковым, но почти в 1,5 раза выше показателей в других субстратах.

Высшая почти в 10 раз, по сравнению с нормальным течением отела, концентрация кобальта в крови коров при задержании последа и одинаковая в материнской и фетальной частях плаценты определяется защитной и регуляторной функцией плацентарного барьера относительно его влияния на течение отела.

Уровень кальция в крови (0,321%) и в материнской части плаценты (0,065%) при задержании последа выше, чем при нормальном течении отела (0,261 и 0,051% соответственно), а в фетальной части (0,19 и 0,019%) ниже.

При нормальном течении отела и наличии в крови кальция (0,261%) и фосфора (0,062%) при соотношении 4,2 : 1 их проницаемость через плацентарный барьер отличается тем, что кальция в материнской части плаценты накапливается меньше (0,051%) в 5 раз, в фетальной части плаценты (0,19%) – больше в 1,5 раза, а фосфора различается лишь на 0,013% и 0,005% соответственно.

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

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

Проницаемость железа из крови (10,8 мг/кг) через плацентарный барьер у животных с задержанием последа дает основание предположить, что оно накапливается в обеих частях плаценты, но больше в фетальной части (12,0 и 19,8 мг/кг), а при нормальном течении отела его уровень больший в крови (10,8 и 16,2 мг/кг), фетальной части плаценты (19,8 и 42,8 мг/кг) и меньший в материнской части плаценты (12,0 и 10,4 мг/кг).

Увеличение при задержании последа, по сравнению с наличием в крови (10,8 мг/кг), концентрации железа в материнской (12,0 мг/кг) и фетальной частях плаценты (19,8 мг/кг) свидетельствует о его значении в поддержании микроциркуляции крови в плаценте, что является основным фактором в патогенезе задержания последа у коров.

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

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

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

Статья передана в печать 12.02.2013

УДК 636.2.084.41

## ОПТИМИЗАЦИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО

\* Гурин В.К., \* Ковалевская Ю.Ю., \*\* Карелин В.В., \*\*\* Кононенко С.И.

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

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

\*\*\*ГНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», г. Краснодар, Россия

*Установлено, что скармливание рационов с оптимальным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина бычкам способствует снижению затрат обменной энергии на прирост на 4,6%, сырого протеина - на 3,6%, себестоимости полученной продукции на 2,0-4,9%.*

*Found that feeding diets with optimal cleavable and non-cleavable protein gobies to reduce costs for the exchange energy to increase by 4.6%, crude protein, 3.6%, the cost of the produce on 2,0-4,9%.*

**Введение.** Существующая в настоящее время система протеинового питания жвачных животных, основанная на нормировании сырого и переваримого протеина, не позволяет полностью обеспечить организм аминокислотами и не дает возможности определить количество сырого протеина, доступного для переваривания и усвоения в кишечнике, оценить вклад микроорганизмов рубца. Все это послужило основой для разработки нового подхода к проблеме выяснения потребности жвачных животных в доступном протеине.

При новом подходе к оценке доступности протеина корма исходят из положения о том, что потребность жвачных животных в протеине складывается из потребности микроорганизмов рубца в азоте, которая удовлетворяется за счет распада легкорасщепляемых фракций протеина корма и потребности животных в аминокислотах, покрываемой микробиальным белком и белком корма, нераспавшимся в рубце [1,9].

Следовательно, выбор оптимального соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рубце рассматривается как один из важных параметров физиологически обусловленного нормирования протеинового питания жвачных животных, позволяющего повысить эффективность использования протеина кормов.

Таким образом, исследования по совершенствованию норм протеинового питания жвачных животных с учетом его качественного состава и содержания в нем расщепляемой и устойчивой к гидролизу в рубце фракций, являются перспективными.

Целью работы явилось установление оптимальных соотношений расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационах бычков по периодам выращивания - 4-6, 7-12 и 13-18 месяцев.

**Материал и методы исследований.** Для достижения поставленной цели и решения задач в период с 2007 по 2010 год проведены три физиологических опыта в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», три научно-хозяйственных опыта в Республиканском дочернем предприятии по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области и производственная апробация полученных результатов на комплексе по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота.

Схема проведения физиологических и научно-хозяйственных опытов представлена в таблице 55.

Целью проведения физиологических опытов являлось определение влияния рационов с разной расщепляемостью протеина в рубце на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, установление баланса азота и минеральных элементов, изучение биохимического состава крови.

Взятие рубцового содержимого проводили спустя 2,5-3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца. В образцах проб рубцовой жидкости, отфильтрованных через 4 слоя марли определяли: концентрацию ионов водорода - электропотенциометром рН-340; общий и небелковый азот - методом Кьельдаля (2004), белковый азот - по разнице между общим и небелковым; аммиак - микродиффузным методом в чашках Конвея (И. П. Кондрахин, 2004); количество инфузорий - путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева при разведении формалином 1:4; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) - методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма (Н. В. Курилов и др., 1987).

Кровь для исследований брали из яремной вены спустя 3-3,5 часа после утреннего кормления и стабилизировали гепарином (2,0-2,5 ед/мл). Исследованиям подвергались как цельная кровь, так и ее сыворотка.

Морфологические показатели (количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина) определяли на гематологическом анализаторе «Medonic CA 620».

Биохимические исследования крови проводились с помощью анализатора «Cormay Lumen». Минеральный состав - на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3.

Уровень расщепляемости протеина регулировали методом включения в состав комбикормов разного количества зерновых компонентов, прошедших термическую обработку (экструдирование).

Цифровой материал научно-хозяйственных и физиологических опытов обработан методом вариационной статистики. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента, на персональном компьютере, с использованием пакета статистики Microsoft Excel.

При оценке анализируемого материала использовали значения критерия достоверности (td). Вероятность различий считалась достоверной при  $P < 0,05$ . В работе приняты следующие обозначения уровня значимости (P): \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$ .

**Результаты исследований.** Комбикорм для бычков при выращивании на мясо, применяемый в Республиканском дочернем предприятии по племенному делу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области, имел высокую степень расщепляемости протеина (90 %); однако после экструдирования отдельных зерновых компонентов используемых комбикормов она снизилась, что позволило, скармливая такой комбикорм, регулировать расщепляемость протеина.

Суточное потребление кормов основного рациона бычками в возрасте 4-6 месяцев было следующим: сочные корма (силос - 36,2 %, сенаж - 15,6 %) - 6,7 кг, концентраты (комбикорм КР-2 - 43,0 %, ячменная дерть - 5,2 %) - 1,8 кг.

В период дорастивания (7-12 месяцев) поедаемость кормов подопытными животными была следующей: сочные корма (силос - 38,1 %, сенаж - 15,3 %) - 17,2 кг, концентраты (комбикорм КР-3 - 44,0 %, шрот подсолнечный - 2,6 %) - 3,2 кг.

В период откорма (13-18 месяцев) среднесуточное потребление кормов было следующим: сочные корма (силос - 38,8 %, сенаж - 15,5 %) - 15,5 кг, концентраты (комбикорм КР-3 - 39,1 %, шрот подсолнечный - 2,6 %) - 3,2 кг, патока кормовая - 4,0. В структуре рациона концентраты занимали 41,7 %.

**Таблица 55 - Схема опытов**

№ опыта	Группы	Количество, голов	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Физиологические опыты				
Возраст животных 5 месяцев				
1	I контрольная	3	30	Соотношение РП:НРП 80:20
	II опытная	3		Соотношение РП:НРП 75:25
	III опытная	3		Соотношение РП:НРП 68:32
	IV опытная	3		Соотношение РП:НРП 65:35
Возраст животных 8 месяцев				
2	I контрольная	3	30	Соотношение РП:НРП 70:30
	II опытная	3		Соотношение РП:НРП 63:25
	III опытная	3		Соотношение РП:НРП 61:39
	IV опытная	3		Соотношение РП:НРП 59:41
Возраст животных 17 месяцев				
3	I контрольная	3	30	Соотношение РП:НРП 70:30
	II опытная	3		Соотношение РП:НРП 65:35
	III опытная	3		Соотношение РП:НРП 63:37
	IV опытная	3		Соотношение РП:НРП 60:40
Научно-хозяйственные опыты				
Возраст животных 4-6 месяцев				
1	I контрольная	10	90	По схеме первого физиологического опыта
	II опытная	10		
	III опытная	10		
	IV опытная	10		
Возраст животных 7-12 месяцев				
2	I контрольная	10	180	По схеме второго физиологического опыта
	II опытная	10		
	III опытная	10		
	IV опытная	10		
Возраст животных 13-18 месяцев				
3	I контрольная	10	180	По схеме третьего физиологического опыта
	II опытная	10		
	III опытная	10		
	IV опытная	10		

Примечание: РП – расщепляемый протеин, НРП – нерасщепляемый протеин

Повышение уровня нерасщепляемого протеина в рационах в период выращивания на 5, 12 и 15 % активизировало деятельность микрофлоры рубца животных опытных групп, что способствовало повышению содержания летучих жирных кислот на 15,5, 16,5 ( $P < 0,05$ ) и 8,7 % и количества инфузорий на 12,5, 15,9 ( $P < 0,05$ ) и 9,0 %, увеличению содержания общего азота на 5,0, 7,2 ( $P < 0,01$ ) и 2,2 %, снижению аммиака на 14,5 ( $P < 0,05$ ), 20,5 ( $P < 0,05$ ) и 12,6 %.

Снижение уровня расщепляемого протеина в рационах бычков опытных групп в период дорастивания на 3, 9 и 11,0 % способствовало усилению деятельности микрофлоры рубца (инфузорий) на 2,2, 11,9 ( $P < 0,05$ ) и 11,0 %, повышению содержания летучих жирных кислот на 6,9, 16,8 ( $P < 0,01$ ) и 13,8 %, уменьшению количества аммиака на 10,0 ( $P < 0,05$ ), 11,4 и 8,4 %.

В заключительный период откорма (13-18 месяцев) скармливание бычкам опытных групп рационов с уровнем нерасщепляемого протеина на 5, 7 и 10 % выше уровня контрольной группы оказало более благоприятное действие на жизнедеятельность инфузорий и качественный состав рубцового содержимого. Так, количество инфузорий в рубце животных опытных групп было больше на 8,3 ( $P < 0,05$ ),

14,9 (P<0,05) и 11,6 %, содержание летучих жирных кислот увеличилось на 5,0 (P<0,05), 13,0 (P<0,05) и 3,8 %, наблюдалось достоверное снижение количества аммиака у животных II и III опытных групп на 7,0 (P<0,05) и 15,2 % (P<0,05).

Полученные результаты по переваримости питательных веществ и использованию азота корма рационов свидетельствуют о более высокой переваримости питательных веществ животными опытных групп. Так, бычки III и IV опытных групп в возрасте 4-6 месяцев переваривали протеина больше на 5,1 и 2,3 п.п. (P<0,05) по сравнению с контрольными аналогами. Соотношение расщепляемого и нерасщепляемого протеина 68:32 в рационах бычков III опытной группы способствовало улучшению переваривания сухого вещества и сырой клетчатки на 1,5 (P<0,05) и 2,5 п.п. (P<0,05).

Во всех группах отмечен положительный баланс азота, в контрольной группе он составил 30,9 г, в опытных был больше и составил 31,6, 37,4 (P<0,05) и 36,2 г.

В период доращивания в возрасте 7-12 месяцев бычки опытных групп лучше переваривали протеин на 1,8, 7,4 (P<0,05) и 3,2 п.п., сырой жир - на 10,1, 9,0 и 8,1 п.п. Увеличение уровня нерасщепляемого протеина на 9 % в рационах бычков III опытной группы способствовало лучшему перевариванию сухого и органического вещества на 1,5 и 2,3 п.п. (P<0,05).

Баланс азота был положительным во всех группах. Однако по количеству отложенного азота животные опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы на 6,4 (P<0,05), 16,5 (P<0,01) и 7,1 %.

В период откорма у бычков опытных групп по сравнению с контрольными аналогами переваримость протеина была выше на 3,0 (P<0,05), 3,2 (P<0,05) и 4,0 п.п.

Расчет использования азота установил, что отложение его от принятого оказалось выше у животных опытных групп по сравнению с контролем на 11,7 (P<0,05), 14,4 (P<0,05) и 15,1 %.

В период выращивания (4-6 месяцев) у бычков опытных групп наблюдалось увеличение количества общего белка в крови на 1,7, 4,5 (P<0,05) и 5,2 % и снижение уровня мочевины на 21,4, 37,1 (P<0,05) и 20,0 %.

В возрасте 7-12 месяцев было отмечено увеличение общего белка в крови бычков опытных групп на 0,9, 5,0 (P<0,05) и 3,8 % и снижение содержания мочевины на 7,0, 13,9 (P<0,05) и 11,6 %.

У животных II и III опытных групп в заключительный период откорма в возрасте 13-18 месяцев наблюдалось увеличение количества общего белка в крови на 4,3 (P<0,05) и 5,3 % (P<0,05) и снижение мочевины на 13,0 и 10,8 % (P<0,05).

В период проведения научно-хозяйственных опытов изучали динамику живой массы и среднесуточных приростов.

Валовой прирост живой массы бычков II, III и IV опытных групп в возрасте 4-6 месяцев превышал данный показатель контрольной группы на 2,6, 3,7 и 4,5 кг. Наиболее высокий среднесуточный прирост был получен у бычков при скармливании рационов с уровнем нерасщепляемого протеина 32 и 35 %. Он превышал аналогичный показатель в контрольной группе на 4,6 и 5,6 % (P<0,05). Затраты обменной энергии на получение прироста в III и IV опытных группах снизились на 3,6 и 3,7 %, сырого протеина - на 2,2 и 3,8 %, соответственно.

В возрасте 7-12 месяцев бычки III опытной группы достоверно увеличили живую массу, которая составила 355,8 кг (P<0,05), в результате чего валовой прирост у них составил 193,6 кг и превысил данный показатель по сравнению с контролем на 19,1 кг. Наиболее высокий среднесуточный прирост был получен у бычков при скармливании рационов с уровнем нерасщепляемого протеина 39 и 41 %, который превышал данный показатель в контрольной группе на 8,2 и 4,2 % (P<0,05). При использовании различных соотношений расщепляемого и нерасщепляемого протеина затраты обменной энергии на получение прироста в III и IV опытных группах снизились на 6,8 и 2,8 %, сырого протеина на 6,2 и 3,3 %.

В период откорма (13-18 месяцев) наибольшей интенсивностью роста обладали бычки III опытной группы с соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационах 63:37 и к концу опыта среднесуточный прирост превышал контрольный показатель на 2,4 % (P<0,05). Балансирование рационов с учетом качественной характеристики протеина способствовало снижению затрат обменной энергии и сырого протеина на получение прироста у животных III опытной группы на 2,2 и 1,2 %.

Полученные данные по мясной продуктивности свидетельствуют о наличии различий в интенсивности роста животных контрольной и опытных групп, что привело к некоторым изменениям в показателях убоя. Бычки опытных групп имели более высокие показатели выхода туш и убойной массы. Так, масса парной туши у животных II, III и IV опытных групп была выше уровня контрольной группы на 4,4, 7,9 (P<0,01) и 5,0 % (P<0,05).

Наиболее важным показателем, характеризующим результаты мясной продуктивности, является убойный выход, который у бычков II, III и IV опытных групп составил 52,7, 54,2 (P<0,05) и 53,6 %, что на 1,8, 3,3 и 2,7 % соответственно превышало данный показатель контрольной группы.

Анализ данных конверсии протеина корма у животных сравниваемых групп показал, что наиболее эффективно он трансформировался в пищевую белок у бычков II и III опытных групп, с соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина 65:35 и 63:37, коэффициент конверсии протеина в этих группах составил 7,6 %.

Проведенные экономические расчеты показали, что увеличение нерасщепляемой фракции протеина в рационах бычков в период выращивания способствовало снижению себестоимости прироста, в результате чего она в III опытной группе составила на 1 кг прироста 3036 руб., на 100 руб. меньше, чем в контрольной группе.

Результаты доращивания бычков с 7 до 12 месяцев показали, что наименьшая себестоимость прироста оказалась в III группе с соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина 61:39, и составила она 2750 руб./кг, на 5 % меньше, чем в контрольной группе.

С учетом полученного валового прироста живой массы бычков сравниваемых групп и реализационной цены единицы продукции рассчитаны экономические показатели откорма. Балансирование рационов с учетом качества протеина позволило снизить себестоимость прироста живой массы бычков III опытной группы на 2,0 %.

**Заключение.** 1. Установлено, что оптимальным соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 4-6 месяцев является 68:32, способствующее активизации микробиологических процессов в рубце, выразившееся в увеличении концентрации летучих жирных кислот на 16,5 % ( $P < 0,05$ ), снижении величины рН на 4,3 % ( $P < 0,05$ ) и количества аммиака на 20,5 % ( $P < 0,05$ ), обеспечивающее повышение концентрации общего азота на 7,2 % ( $P < 0,01$ ), переваримости сухого и органического вещества на 1,5 и 1,9 п.п. ( $P < 0,05$ ), сырого протеина, клетчатки, жира на 5,1 ( $P < 0,05$ ), 2,5 ( $P < 0,05$ ) и 4,0 п.п., концентрации общего белка в сыворотке крови на 4,5 % ( $P < 0,05$ ) и снижение количества мочевины на 37,1 % ( $P < 0,05$ ).

2. Выявлено, что содержание расщепляемого и нерасщепляемого протеина в соотношении 61:39 в рационах бычков в возрасте 7-12 месяцев способствует увеличению концентрации летучих жирных кислот в рубцовой жидкости на 16,8 % ( $P < 0,01$ ), снижению аммиака на 11,4 %, повышению переваримости сухого вещества на 1,5 п.п. ( $P < 0,05$ ), органического вещества и сырого протеина - на 2,3 ( $P < 0,05$ ) и 7,4 ( $P < 0,05$ ) п.п., отложению азота - на 6,3 %, общего белка в крови животных - на 5,0 % ( $P < 0,05$ ) и снижению уровня мочевины на 13,9 % ( $P < 0,05$ ).

3. Доказано, что скормливание молодняку крупного рогатого скота в возрасте 13-18 месяцев рационов с содержанием расщепляемого и нерасщепляемого протеина в соотношении 63:37 оказывает положительное влияние на процессы рубцового пищеварения, выразившееся в увеличении количества летучих жирных кислот на 13,1 % ( $P < 0,05$ ), инфузорий - на 14,9 % ( $P < 0,05$ ) снижении рН на 8 % и уровня аммиака на 15,1 % ( $P < 0,05$ ), повышении концентрации азотистых веществ в рубцовой жидкости на 4,4 % ( $P < 0,05$ ), переваримости сырого протеина - на 3,2 п.п. ( $P < 0,05$ ), ретенции азота на 4,7 %, общего белка - на 5,3 % ( $P < 0,05$ ), снижении уровня мочевины на 10,8 % ( $P < 0,05$ ) [2, 8, 13, 20].

4. Установлено, что скормливание рационов с соотношением расщепляемого и нерасщепляемого протеина 68:32, 61:39 и 63:37 бычкам при выращивании на мясо в возрасте 4-6, 7-12 и 13-18 месяцев способствует снижению затрат обменной энергии на прирост живой массы в среднем на 4,6 %, сырого протеина - на 3,6 %, повышению среднесуточного прироста на 4,6 % ( $P < 0,05$ ), 8,2 % ( $P < 0,01$ ) и 4,2 % ( $P < 0,05$ ), снижению себестоимости полученной продукции по периодам выращивания на 3,2, 2,0 и 4,9 %, соответственно.

**Литература.** 1. Погосян, Д.Г. Влияние «защищенного протеина» на молочную продуктивность коров/ Д.Г. Погосян// Молочно-мясное скотоводство.-2008.-№ 6.- С.31-32. 2. Методические указания по оценке качества протеина растительных кормов для жвачных животных: методические рекомендации/сост.: А.И. Фицев и др.; ВАСХНИЛ.-Москва, 1985.-8с. 3. Фицев, А.И. Новая система оценки качества протеина кормов для жвачных животных /А.И. Фицев// Современные вопросы интенсификации кормления, содержания животных и улучшения качества продуктов животноводства.-М., 1999.-С.18-19. 4. Гибадуллина, Ф.С. Повышение эффективности использования протеина в рационах лактирующих коров/ Ф.С. Гибадуллина// Кормопроизводство.-2006.- № 8.- С. 30-31. 5. Левахин, Г.И. Влияние энергетической ценности рациона на использование протеина бычками/ Г.И. Левахин, А.Г. Мещеряков// Животноводство России.-2006.-№ 5.- С. 10-13. 6. Галочкина, В.П. Влияние кормов с низкой распадаемостью протеина в рубце на продуктивность откармливаемых бычков/ В.П. Галочкина// Животноводство России.- 2004.-№ 2.- С. 12-14. 7. Погосян, Д.Г. Переваримость расщепляемого в рубце протеина различных кормов в кишечнике растущих бычков: автореф. дисс. канд. с.-х наук: 06.02.02 Погосян Д.Г.- Оренбург, 1994.- 41 с. 8. Рубенштейн, Г.И. Влияние денатурирующих протеин веществ на пищеварительные процессы и продуктивность молодняка крупного рогатого скота: дисс. канд. с.-х наук: 03.00.13/Рубенштейн Г.И.- Жодио, 1988.-147 с. 9. Бондарь, Ю.В. Влияние рациона с разным качеством протеина на процессы рубцового пищеварения и эффективность использования питательных веществ бычками-кастратами при интенсивном выращивании: автореф. канд.биол. наук: 06.02.02 Бондарь Ю.В.- Оренбург, 2000.- 22 с.

Статья передана в печать 16.01.2013

УДК 619:614.31:637:616.993.192.1:636.2

## ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ПРОДУКТОВ УБОЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАСТОЙКИ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭЙМЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Гурская И.В., Гурский П.Д., Толкач Н.Г.

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

*В работе приведены данные по изучению терапевтической эффективности настойки девясила высокого при лечении телят, больных эймериозом и ветеринарно-санитарной оценке продуктов убоя при ее применении.*

*The article contains data on the study of therapeutic efficiency of tinctura of of high inula helenium in the treatment of calves, coith of eimeriosis and the veterinary-sanitary evaluation of products of slaughter upon its application.*

**Введение.** Развитию животноводства в значительной степени препятствуют паразитарные заболевания. Экономический ущерб, наносимый ими, обуславливается не только потерями вследствие

падежа, но и резким снижением продуктивности животных, задержкой роста и развития молодняка и другими факторами. Животные, зараженные паразитами, тяжелее переболевают инфекционными и незаразными заболеваниями, а многие возбудители паразитозов животных представляют серьезную опасность для здоровья и жизни человека [9].

Ветеринарная медицина в настоящее время располагает богатым арсеналом химических противопаразитарных препаратов, но большинство из них не отвечает основным требованиям как по эффективности, стоимости, простоте применения, так и по безвредности для организма животного. Поэтому изыскание более совершенных и доступных средств для борьбы с паразитами является важной задачей. Ее можно решить двумя путями: синтезом новых эффективных, дешевых, малотоксичных препаратов и изысканием растений, обладающих противопаразитарными свойствами. Второй путь особенно заманчив благодаря богатству нашей флоры и многовековому опыту народной медицины и ветеринарии. Немаловажное значение для сохранения здоровья людей имеет повышение санитарного качества, а также пищевой и биологической полноценности продуктов питания, их полной безвредности. Важнейшим мероприятием в решении этих задач является научно-обоснованная ветеринарно-санитарная оценка продуктов уоя животных [3]. Заслуживает особого внимания оценка мяса, полученного от животных, пораженных различными заболеваниями.

Правильная организация и обязательный ветеринарно-санитарный контроль не только обеспечивают выпуск экологически чистых продуктов высокого санитарно-гигиенического качества, но и гарантируют охрану населения от болезней, общих для животных и человека [3,4].

Химический состав мяса животных сложен и включает в себя воду, органические и неорганические вещества. В зависимости от различных прижизненных и посмертных факторов соотношение их может изменяться [3]. В результате нарушения биохимических процессов, структуры и химического состава тканей при тех или иных патологических процессах качество мяса снижается. Кроме того, при этом часто нарушается процесс созревания мяса, что способствует быстрой его порче при хранении, обсеменению микрофлорой и возникновению пищевых токсикозов и токсикоинфекций [1,4,5]. Оно, как правило, характеризуется пониженной биологической ценностью, слабым ароматом и низкими кулинарными свойствами. Девясил высокий в ветеринарии применяется в различных лекарственных формах при заболеваниях инфекционного, паразитарного и неинфекционного происхождения [6,7].

Настойка девясила высокого (*Tinctura Inulae helenii*) представляет собой вытяжку из растительного сырья этиловым спиртом 70% в соотношении 1:5 методом мацерации (настаивания). Настойка представляет собой прозрачную жидкость коричневого цвета, горького вкуса, со специфическим запахом сухого корня девясила. Известно, что многие растения содержат в себе различные органические соединения, которые способны подавлять жизнедеятельность и даже действовать губительно на паразитов. Исследования, проведенные в последние годы отечественными и зарубежными учеными, свидетельствуют о больших перспективах использования растений в борьбе с инвазионными болезнями сельскохозяйственных животных. Однако вопрос о применении с лечебной целью девясила высокого при эймериозе крупного рогатого скота освещен недостаточно. Также нет данных о влиянии настойки девясила высокого на организм животных.

Целью нашей работы являлась оценка доброкачественности продуктов уоя крупного рогатого скота при применении настойки девясила высокого для лечения телят, больных эймериозом, а также определение ее терапевтической эффективности.

**Материалы и методы исследований.** Для выполнения поставленных задач нами применялся определенный ряд методов исследований.

Для изучения паразитологической ситуации по эймериозу крупного рогатого скота, а также антигельминтных свойств настойки девясила высокого проводились копроскопические исследования животных. Исследования проб фекалий проводили методом Дарлинга. Для изучения антигельминтной эффективности препаративных форм девясила высокого при эймериозе телят нами было сформировано 2 группы телят в возрасте 2-4 месяца, по 5 голов в каждой, подобранных по принципу аналогов. Критерий отбора животных заключался в обнаружении ооцист эймерий. До постановки опытов всех животных исследовали копроскопически, учитывали их клиническое состояние. Условия содержания, уход и рацион кормления у всех животных были одинаковые. Для изучения доброкачественности продуктов уоя при применении настойки девясила высокого использовались третья и четвертая группа клинически здоровых животных по 5 голов в каждой. Оценка эффективности препаратов учитывали по динамике интенсивности инвазии, проводя копроскопические исследования по методике Дарлинга - до введения препаратов, на третий, пятый, десятый, четырнадцатый, двадцатый и тридцатый дни после их применения. Противопротозойную активность препаративных форм девясила высокого изучали в сравнении с ампробелом. Схема опыта отражена в таблице 56.

**Таблица 56 – Схема опыта**

№ группы	Группы животных	Количество животных	Вводимое вещество	Доза	Кратность
1	опытная (больные)	5	Настойка девясила высокого	1 мл/кг	Однократно
2	контроль (больные)	5	Ампробел	0,04г/кг	5 дней подряд
3	опытная (здоровые)	5	Настойка девясила высокого	1 мл/кг	Однократно
4	контроль (здоровые)	5	—	—	—

Послеубойную ветеринарно-санитарную экспертизу туш и органов убойных животных проводили согласно «Ветеринарно-санитарным правилам осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (2008) [2].

При послеубойном осмотре животных в условиях хозяйства и в других основных местах убоя крупного рогатого скота, выращенных в данном хозяйстве, во всех случаях мясо подвергалось органолептическому исследованию. Для этого определяли степень обескровливания, внешний вид туш, консистенцию, цвет, запах на поверхности и на разрезе мяса, состояние жира и наличие патологических изменений в органах и тканях.

С мясом через 24 и 72 часа после убоя проводили следующие физико-химические исследования:

1) определение концентрации свободных водородных ионов (рН) (потенциометрический метод);

2) качественная реакция на активность фермента пероксидазы (бензидиновая проба);

3) определение содержания продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с серноокислой медью).

Готовили мазки-отпечатки из глубоких слоев мышц, окрашивали их по Граму и микроскопировали.

Бактериологические исследования глубоких слоев мышц проводили по ГОСТ 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа». Определяли общую микробную обсемененность проб мяса от животных контрольной и опытных групп, исключая в первую очередь возбудителей пищевых токсикозов и токсикоинфекций. Биологическую ценность и безвредность мяса и печени животных, находившихся в опыте, исследовали согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока, с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис» (утв. ГУВ МСХиП РБ, 1997г.) [8].

**Результаты исследований.** В результате наблюдения за клиническим состоянием животных, находившихся в опыте по применению настойки девясила высокого, установлено, что температура тела и физиологическое состояние животных опытной и контрольной групп соответствовали показателям здоровых животных. Результаты исследований антигельминтной эффективности настойки девясила высокого и ампробела приведены в таблице 57.

**Таблица 57– Экстенсэффективность при применении настойки девясила высокого и ампробела**

День эксперимента	Экстенсэффективность, %	
	группа № 1	группа № 2
3	0	0
5	60	60
10	100	100
14	100	100
20	100	100
30	100	100

Анализируя данные таблицы 2, можно видеть, что применение настойки девясила высокого и ампробела вызывает прекращение выделения ооцист паразитов у трех животных на 5 день и у всех животных на 10 день. Таким образом, можно сделать вывод, что настойка девясила высокого и ампробел обладают равно выраженной терапевтической эффективностью при эймериозе телят.

Для изучения ветеринарно-санитарных показателей продуктов убоя телят при использовании настойки девясила высокого мы проводили исследования на двух группах (3 и 4) клинически здоровых животных (для исключения влияния инвазии на ветеринарно-санитарные показатели продуктов убоя).

Животным третьей группы задавали настойку девясила высокого в дозе 1 мл/кг живой массы однократно индивидуально. Четвертой группе животных препарат не вводился, и она являлась контрольной.

На десятый день, по окончании эксперимента, по 3 животных опытной и контрольной групп были подвергнуты убоя. От туш данных животных (по 3 из каждой группы) отобраны пробы мяса и внутренних органов. При послеубойном ветеринарно-санитарном осмотре туш животных опытной и контрольной групп видимых патологических изменений в органах и тканях обнаружено не было. Туши были хорошо обескровлены. Суставные поверхности и сухожилия влажные, плотные, упругие, гладкие. Мышцы на разрезе слегка влажные, после надавливания на мясо ямка быстро выравнивалась, что свидетельствует об их упругой консистенции. Запах поверхностного слоя туш и отобранных образцов опытной и контрольной групп специфический для данного вида животных, характерный для свежего мяса, цвет мяса светло-красный. Подкожный и внутренний жир характерного беловатого цвета, запаха и консистенции, не отличался от такового у животных контрольной группы. При проведении пробы варкой установили, что бульон из мяса животных опытной и контрольной групп был прозрачным, ароматным, жир на поверхности собирался в виде крупных капель. При проведении бактериологических исследований возбудителей пищевых токсикозов и токсикоинфекций, а также других патогенных микроорганизмов выделено не было.

В мазках-отпечатках опытных и контрольных образцов мяса в глубине обнаружены единичные палочки и кокки, что допускается для доброкачественного продукта, следы распада мышечных волокон отсутствовали. Физико-химические показатели мяса животных опытной и контрольных групп (таблица 58) достоверных различий не имели. Концентрация водородных ионов (рН) находилась в допустимых пределах для созревшего мяса, что способствовало хорошему санитарному его состоянию.

Таблица 58 – Физико-химические показатели мяса крупного рогатого скота

№ группы	Показатели					
	рН		Реакция на пероксидазу		Реакция с сернокислой медью	
	24 ч*	72 ч*	24 ч*	72 ч*	24 ч*	72 ч*
3	5,93±0,04	5,80±0,02	+	+	–	–
4	5,87±0,01	5,72±0,02	+	+	–	–

Примечание: (-) – реакция отрицательная;  
 (+) – реакция положительная;  
 (\*) – время исследования в часах после убоя.

При изучении содержания влаги, жира, белка и золы в мясе крупного рогатого скота опытной и контрольной групп были получены результаты, свидетельствующие об отсутствии негативного влияния настойки девясила высокого на данные качественные показатели.

Важнейшим показателем качества пищевых продуктов является их биологическая ценность. Она выступает интегральным выражением различных свойств продуктов: химического состава, питательности, безвредности, биологической активности и определяет степень соответствия оптимальным потребностям человека.

Было установлено, что биологическая ценность мяса и печени животных опытной группы не имела достоверных отличий от такового показателя мяса и печени животных контрольной группы (таблица 59).

Таблица 59 – Относительная биологическая ценность и безвредность мяса и печени крупного рогатого скота

№ группы	Мышцы			Печень		
	Количество клеток	%	% патологических форм клеток	Количество клеток	%	% патологических форм клеток
3	270,0±3,67	99,4	0,46±0,10	298,0±3,27	100,9	0,60±0,09
4	271,6±3,36	100,0	0,47±0,06	295,4±2,66	100,0	0,63±0,12

Исходя из полученных данных, при изучении безвредности мяса и печени животных (таблица 4), можно сделать вывод, что применение настойки девясила высокого не оказывает токсического действия на тест-объекты- инфузории Тетрахимена пириформис, что свидетельствует об отсутствии ее негативного влияния на получаемую мясную продукцию.

**Закключение.** Экстенсивность настойки девясила высокого при применении в дозе 1 мл/кг живой массы однократно, индивидуально составила 100% на 10 день опыта. Органолептические и физико-химические показатели мяса при применении настойки девясила высокого не имеют отличий от мяса животных контрольной группы. Применение настойки девясила высокого не оказывает негативного влияния на общий химический состав мяса животных, его относительную биологическую ценность и безвредность.

**Литература.** 1. Беленький, Н.Г. Биологическая основа – важный фактор, определяющий качество продукции / Н.Г.Беленький // Улучшение качества и сокращение потерь продукции животноводства : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – Москва : Колос, 1988. – С. 9–19. 2. Ветеринарно-санитарные правила осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов (постановление МСХП Республики Беларусь 18 апреля 2008 г. № 44). 3. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства (в двух частях). Часть I. Ветеринарно-санитарный контроль первичной переработки убойных животных / Методическое пособие / В.М. Лемеш [и др.]; под общ. ред. В.М. Лемеша. – Витебск: УО ВГАВМ, 2010. – 300 с. 4. Кальницкая, О. И. О качестве пищевых продуктов / О.И. Кальницкая // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции : материалы Международной научно-практической конференции. – М. : МГУПБ, 2002. – С. 5. 5. Куликовский, А.В. Эмерджентные пищевые зоонозы / А.В. Куликовский // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции : материалы Международной научно-практической конференции. – Москва : МГУПБ, 2002. – С. 13–14. 6. Лавренов, В.К. Современная энциклопедия лекарственных растений / В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. – СПб. : Издательский Дом «Нева», 2006. – 272 с. 7. Липницкий, С.С. Фитотерапия в ветеринарной медицине / С.С. Липницкий. – Минск : Беларусь, 2006. – 286 с. 8. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис (экспресс-метод). – Витебск, 1997. – 13 с. 9. Руководство по ветеринарной паразитологии / А.И. Ятусевич [и др.]; ред. В.Ф. Галат, А.И. Ятусевич. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 481 с.

Статья передана в печать 20.02.2013

УДК 619:614.31:637.12:616.995.122.21:636.2

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОКСИКЛОЗАНИДА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ФАСЦИОЛЕЗОМ

**Гурский П.Д., Гурская И.В., Толкач Н.Г., Мироненко В.М.**

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

*В статье приведены данные по терапевтической эффективности оксиклозанида при лечении коров, больных фасциолезом, и оценке доброкачественности молока при его применении.*

*The article contains data on therapeutic efficiency of oxcyclozanide in the treatment of fasciolosis and evaluation of the quality of milk in its application.*

**Введение.** В Республике Беларусь одной из главных задач является повышение благосостояния народа. Предусмотрено существенное улучшение структуры питания населения за счет увеличения в ней доли продуктов животного происхождения, в том числе молока и молочных продуктов.

Поэтому значение молока как полноценного продукта питания и как сырьевого материала привело к увеличению спроса на него, и производство молока стало одной из важнейших отраслей сельскохозяйственного производства.

Молоко представляет собой сложную биологическую жидкость, которая образуется в молочной железе самок млекопитающих и обладает высокой пищевой ценностью, иммунологическими и бактерицидными свойствами. Оно является незаменимой полноценной пищей для новорожденных и высокоценным продуктом питания человека всех возрастов. Высокая пищевая ценность молока состоит в том, что оно содержит все вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, ферменты, гормоны и др.), необходимые для организма человека, в оптимально сбалансированных соотношениях и легкоусвояемой форме. Молоко занимает особое место в питании детей, беременных и кормящих грудью женщин, а также пожилых и больных людей.

Велика роль в питании человека и молочных продуктов – кисломолочных, масла, сыров и др. Кисломолочные продукты (кефир, творог, сметана, кумыс, ацидофильное молоко и др.) наряду с высокой ценностью обладают диетическими и лечебными свойствами (улучшают пищеварение, оказывают терапевтическое действие при желудочно-кишечных заболеваниях, хроническом бронхите, туберкулезе, малокровии, заболеваниях печени, почек, сердечно – сосудистой системы). Масло и сыр обладают высокой пищевой ценностью, обусловленной их химическим составом и хорошей усвояемостью организмом [1,6,9].

В условиях рыночной экономики фактор качества наряду с ценовым является основным в сбыте молока, мяса и продуктов их переработки. Намечилась явная тяга потребителей к отечественной продукции, особенно к высококачественной молочной и мясной. Проведенные исследования свидетельствуют о потенциальных возможностях расширения рынка отечественных продовольственных товаров конкурентоспособных с импортными, но гарантирующими качество.

Случаи несоответствия продукции, особенно молочной, требованиям безопасности по микробиологическим показателям становятся причиной возникновения групповых пищевых отравлений, острых желудочно-кишечных инфекций и заболеваний, особенно в детских учреждениях.

Особую озабоченность вызывает положение с производством молока и молочной продукции. В большинстве случаев, это связано с тем, что у сельскохозяйственных животных регистрируется большое количество инвазионных заболеваний. Одним из самых актуальных и серьезных является фасциолез. Данная болезнь является проблемой как на территории нашей страны, так и в странах ближнего и дальнего зарубежья [2,4,5].

При ряде заболеваний молоко меняет свои органолептические, физико-химические и биологические свойства, в том числе и при некоторых инвазионных болезнях коров [3,5].

До настоящего времени для лечения и профилактики фасциолеза разработано большое количество антигельминтных препаратов, обладающих широким спектром действия. Но следует иметь в виду, что практически все лекарственные вещества выводятся из организма с выделяемыми секретами и экскретами, в числе которых входит и молоко. Следовательно, необходимо придерживаться сроков выведения их с молоком [3,7,8].

В итоге возникает потребность более досконального изучения качественных показателей молока и его безвредности для населения при использовании новых антигельминтных препаратов.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения эксперимента использовался спонтанно инвазированный фасциолами крупный рогатый скот, который был исследован копроскопически. Отбор проб фекалий проводили от каждого животного из прямой кишки. Пробы фекалий исследовались методом последовательных промываний.

С целью выяснения лечебной эффективности оксиклозанида при фасциолезе крупного рогатого скота и изучения доброкачественности молока при его использовании нами было сформировано 4 группы коров в возрасте 4-7 лет по 5 голов в каждой, подобранных по принципу аналогов. До постановки опытов всех животных исследовали копроскопически. Условия содержания, уход и рацион кормления у всех животных были одинаковыми. По результатам копроскопических исследований было сформировано 3 опытных и 1 контрольная группа животных.

Первой группе животных (группа №1), зараженных фасциолезом, задавали оксиклозанид индивидуально согласно инструкции.

Второй группе инвазированных животных (группа №2) задавали альбендазен согласно инструкции. Также были отобраны еще 2 группы (№3 и №4) по 5 голов в каждой, которые тоже были исследованы копроскопически и по результатам исследования были свободны от инвазии.

Третьей группе клинически здоровых животных (группа №3) задавали оксиклозанид.

Четвертой группе клинически здоровых животных (группа №4) препарат не задавали, она являлась контрольной.

У всех групп животных условия содержания, рацион и уход были одинаковыми.

Эффективность препаратов оценивали по динамике интенсивности инвазии, проводя копроскопические исследования методом последовательных промываний до введения препаратов, через сутки, на пятые, десятые, пятнадцатые, тридцать пятые, сороковые, сорок пятые и пятидесятые сутки после применения лекарственных препаратов. Антигельминтную активность оксиклозанида изучали в сравнении с альбендазеном.

За период проведения испытаний животные активно принимали корм и воду, отклонений от нормы при клиническом исследовании не наблюдалось.

Молоко исследовалось от клинически здоровых животных (группы №3 и №4), но 3-й группе вводился оксиклозанид, а 4-й – нет, и она являлась контрольной.

Для определения доброкачественности и безвредности молока при применении коровам оксиклозанида изучили органолептические (вкус, запах, цвет, консистенция) и физико-химические (содержание жира, белка, плотность, кислотность,) свойства молока, общую микробную обсемененность и количество соматических клеток. Для определения безвредности молока использовали тест-объекты-реснитчатых инфузорий *Tetrachimena piriformis*, учитывая наличие погибших инфузорий, изменение их формы, характер движения и угнетение роста. Исследования молока проводились через 1, 2, 3, 5, 7 и 10 дней после введения препарата.

Органолептические и физико-химические показатели молока определяли согласно действующим стандартам и методическим рекомендациям.

Бактериальную обсемененность определяли реакцией на редуктазу с резазурином.

Безвредность молока изучали на тест-объектах- инфузориях *Tetrachimena piriformis*. Исследования проводили согласно «Методическим указаниям по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис», утвержденным ГУВ МСХиП РБ (1997).

**Результаты исследований.** Результаты исследований антигельминтной эффективности оксиклозанида и альбендазена приведены в таблице 60.

По результатам проведенных исследований установлено, что применение оксиклозанида в указанной дозе обеспечило 100% экстенсэффективность, вызывало прекращение выделения яиц паразита у одного животного уже на 25 день, у двух животных на 30 день, у трех – на 35 день, у четырех – на 40 день и у пяти животных - на 45 день эксперимента. В то же время при применении альбендазена яйца фасциол не обнаруживались в пробах фекалий только на 35 день опыта у одного животного и на 50 день опыта только у четырех животных из пяти. Таким образом, можно сделать вывод, что оксиклозанид оказывает более выраженный терапевтический эффект при фасциолезе крупного рогатого скота, прекращая выделение яиц фасциол с фекалиями на 45 день опыта, а применение альбендазена на 50 день снижает экстенсивность инвазии на 80%.

**Таблица 60 – Экстенсэффективность при применении оксиклозанида и альбендазена при фасциолезе крупного рогатого скота**

День опыта	Экстенсэффективность, %	
	группа №1	группа №2
5	0	0
10	0	0
15	0	0
20	0	0
25	20	0
30	40	0
35	60	20
40	80	40
45	100	60
50	100	80

С целью изучения ветеринарно-санитарных показателей молока при применении оксиклозанида исследования мы проводили на двух группах клинически здоровых животных (группа №3 и группа №4).

**Органолептические показатели.** На протяжении всего периода исследования молоко во всех случаях представляло собой однородную жидкость белого или слабо-кремового цвета, без осадка и хлопьев. Вкус и запах были свойственными для свежего коровьего молока. Пробы молока от коров группы №3, которым вводился препарат, через сутки после введения препарата имели слабо выраженный посторонний запах и вкус, который затем исчезал на 2 сутки. В последующие дни вкус и запах были свойственными для свежего коровьего молока.

**Физико-химические показатели.** Плотность молока от коров опытной группы, с 1-го по 10-й день эксперимента находилась в пределах 1027-1032 кг/м<sup>3</sup>, что соответствует показателям доброкачественного

молока. В контрольной группе этот показатель находился в тех же пределах. Таким образом, достоверных различий в плотности молока не наблюдалось, она находилась в пределах нормы.

Жирность молока от коров групп №3 и №4 за период наблюдения была в пределах 3,4-3,6%. Следовательно, применение оксиклозанида на жирность молока не оказывает влияния.

Количество белка в молоке коров группы №3 с 1-го по 10-й день опыта колебалось от 3,00% до 3,23%. В контрольной группе данный показатель был в пределах 3,1-3,26%. Это свидетельствует о том, что оксиклозанид не оказывает влияния на количественное содержание белка в молоке.

Титруемая кислотность проб молока от коров опытной группы № 3 и контрольной группы № 4 - в пределах 16,4-16,9°Т.

При исследовании бактериальной обсемененности молока от коров групп №3 и 4, с 1-го по 10-й день опыта было установлено, что оно в большинстве случаев относится к первому классу, а в некоторых случаях и к высшему, следовательно, можно говорить о том, что применение препарата оксиклозанид, не оказывает негативного влияния на бактериальную обсемененность молока.

Содержание соматических клеток определяли вискозиметрическим способом с помощью прибора «Соматос». Количество соматических клеток колебалось в пределах  $4,2-6,7 \times 10^5$  в течение всего времени опыта в контрольной и опытной группе.

Безвредность молока после введения оксиклозанида мы исследовали с помощью тест-объекта инфузорий Тетрахимена пириформис. Токсичность исследуемых образцов продукта определяли по наличию погибших инфузорий, изменению их формы, характера движения, наличию несвойственных включений в клетках и угнетению роста инфузорий, которое определяли по меньшему количеству размножившихся особей по сравнению с контролем.

По данным исследований видно, что в молоке коров группы №3, которым задавали оксиклозанид, в 1-й - 2-й день после введения препарата наблюдался угнетенный рост инфузорий во всех пробах и увеличение количества мертвых клеток – от 3,1 до 4,2%. В последующие дни процент патологических форм клеток снижался до нормы и не имел достоверных отличий от такового в контрольных пробах. Следовательно, можно сделать вывод, что в первые 2 дня после применения оксиклозанида молоко обладает слабой токсичностью для инфузорий Тетрахимена пириформис.

**Заключение.** Оксиклозанид обладает выраженным терапевтическим эффектом, экстенсивность составляет 100%. Препарат не оказывает отрицательного влияния на организм животного. Органолептические и физико-химические показатели молока при применении оксиклозанида дойным коровам не имеют отличий от показателей молока контрольных проб. Молоко коров имеет слабовыраженный посторонний запах в течение одних суток после применения препарата. Оксиклозанид не оказывает отрицательного влияния на бактериальную обсемененность молока, но обладает слабой токсичностью для тест-объекта- инфузорий Тетрахимена пириформис в первые 2 дня после дачи препарата.

**Литература.** 1. *Ветеринарно-санитарные аспекты получения экологически чистого молока* / В.П. Иноземцев [и др.] // *Ветеринария*. – 1999. – № 3. – С. 3. 2. *Дегтерев, Г.В. О производстве качественного и безопасного молока* / Г.В. Дегтерев // *Молочное и мясное скотоводство*. – 1998. – № 6/7. – С. 22–28. 3. *Кольцов, И. В. Влияние некоторых антгельминтиков, применяемых при фасциолезе, на качество молока коров* / И.В. Кольцов, М.В. Шустрова // *Сборник научных трудов / Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины*. – СПб., 2000. – Вып. 132: *Актуальные проблемы ветеринарной медицины*. – С. 62–64. 4. *Кузин, А.Г. Факторы, влияющие на состав и свойства молока* / А.Г. Кузин // *Ветеринария*. – 2000. – № 3. – С. 8–12. 5. *Лемеш, В.М. Ветеринарно-санитарные показатели молока при фасциолезе* / В.М. Лемеш, Я.А. Прокопцова // *Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства: сборник статей II Международной научно-практической конференции, г. Витебск, 22 мая 2002 года*. – Витебск: УО ВГАВМ, 2002. – 285 с. 6. *Охрименко, О.В. Биохимия молока и молочных продуктов: методы исследования* / О.В. Охрименко, А.В. Охрименко. – Вологда: Издательский центр Вологодской государственной молочнохозяйственной академии, 2001. – 199 с. 7. *Попов, И.С. Фасциолез как экономическая проблема* / И.С. Попов // *Ветеринария*. – 2000. – № 3. – С. 8–12. 8. *Проблема фасциолеза и меры борьбы с ним* / А.И. Ятусевич [и др.] // *Ученые записки: [сборник научных трудов]: научно-практический журнал / УО ВГАВМ*. – Витебск, 2005. – Т. 41, вып. 1. – С. 57–61. 9. *Сычева, О.В. Молоко: качество, состав, свойства* / О.В. Сычева; Министерство сельского хозяйства РФ, ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2004. – 240 с.

Статья передана в печать 06.03.2013

УДК 619:616.995.121

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНВАЗИИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

**Дубина И.Н., Рябинкова И.М., Криворучко Е.Б.**

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

*Препарат «Мегадез» обладает выраженными дезинвазирующими свойствами, позволяющими даже при 1% концентрации подавлять жизнедеятельность яиц *T. hydatigena* и *A. suum*, при экспозиции 60-120 минут. Для получения аналогичного результата при обработке бетонных покрытий, требуется в 2 раза больше затрат времени, чем для кафельных, металлических или резиновых*

покрытий. Оптимальные результаты при дезинвазии объектов внешней среды показывает использование 2-3 % рабочего раствора препарата «Мегадез» при экспозиции 120 минут.

*The preparation "Megadez" possesses the expressed dezinvaziruyushchy properties allowing even at 1% for concentration to suppress activity of T. hydatigena and A.suum eggs, at an exposition 60-120 minutes. Processing of concrete coverings, for receiving similar result demands twice big expenses of time, than tiled, metal or rubber coverings. At dezinvazuuobekmoes environment use of 2-3% of working solution of the preparation "Megadez" shows optimum results at an exposition of 120 minutes.*

**Введение.** Современное животноводство характеризуется высоким уровнем интенсификации, специализации и концентрации производства. Укрупняются и переводятся на новую технологию мелкие фермы, строятся животноводческие комплексы промышленного типа.

По данным Республиканского центра гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья, паразитарные болезни имеют широкое распространение и характеризуются выраженным разнообразием вызывающих их возбудителей. Ежегодно в Беларуси выявляется более 100000 человек, пораженных гельминтами. Чаще гельминтозов встречаются только грипп и острые респираторные заболевания [1]. Ветеринарно-санитарное и эпидемиологическое значение сельскохозяйственных и домашних животных как потенциальных источников гельминтозов, опасных для человека, является очень существенным, и его нельзя недооценивать. Проведенные нами исследования показывают, что аскариозом поражены от 2,0 до 37,5% свиней. Также наличие гельминтозов выявлено у 64,86% собак и 46,7% кошек. Из 16 видов гельминтов, паразитирующих в пищеварительной системе собак, 13 являются потенциально опасными для человека. Из 11 видов гельминтов, паразитирующих в пищеварительной системе кошек, 9 видов опасны для человека [2, 3, 4].

В целях предупреждения и ликвидации заболеваний животных специалисты хозяйств обязаны осуществлять комплекс организационно-хозяйственных и ветеринарно-санитарных мероприятий. Дезинвазия является неотъемлемым звеном ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на профилактику и ликвидацию инвазионных заболеваний.

Использование для выращивания животных крупных комплексов с использованием большого количества металлоконструкций требует разработки современных дезинфицирующих средств, не обладающих агрессивным воздействием на объекты внешней среды. Однако большинство из используемых в настоящее время препаратов обладают выраженным негативным воздействием на обрабатываемые поверхности. Многие из используемых дезинфицирующих средств оказывают раздражающее воздействие на внешние покровы животных и человека, что создает определенные препятствия по использованию дезинфицирующих препаратов.

Целью наших исследований являлась разработка и оценка эффективности новых дезинвазирующих препаратов.

**Материалы и методы исследований.** Совместно с сотрудниками ООО «Лигур-М» (Беларусь) нами разработано новое дезинфицирующее средство «Мегадез».

«Мегадез» представляет собой бесцветную или с желтым оттенком прозрачную жидкость. В 1,0 см<sup>3</sup> средства дезинфицирующего содержится не менее 2,5% додецилдипропилен триамина, комплексообразователь, вспомогательные вещества, вода.

Четвертичные аммониевые соединения угнетают метаболизм клетки и блокируют ферментные системы микробов на клетки большинства патогенных микробов, грибов и вирусов.

Средство дезинфицирующее «Мегадез» относится к малоопасным веществам (IV класс, согласно ГОСТ 12.1.007-76). Не вызывает раздражения кожи и слизистых оболочек, не обладает аллергенными свойствами. Раствор препарата не агрессивен для поверхностей из черной, нержавеющей стали, цветных металлов, бетона, пластмассы, резины, стеклянной и керамической плитки. Препарат безопасен для окружающей среды.

С целью оценки дезинвазирующих свойств «Мегадеза» нами выбраны в качестве тест-объектов яйца тенидного типа - *T. Hydatigena* и яйца аскариды - *A.suum*, как одни из самых устойчивых к воздействию различных факторов внешней среды.

Препарат применяли в виде рабочего раствора после разбавления до заданной концентрации в холодной воде. Использовали 1, 2, 3 и 4 % концентрацию препарата, с расходом дезсредства 0,75-1 л/м<sup>2</sup> и экспозицией 10, 30, 60, 120 мин.

Также оценивалась эффективность дезинвазии с использованием «Мегадеза» на различных поверхностях: резиновое покрытие, бетон, кафель, металл.

Оценка жизнеспособности яиц осуществлялась по сохранению морфологической целостности яиц, окрашиванию яиц метиленовой синью.

**Результаты исследований.** При проведении работы по оценке свойств препарата «Мегадез» было установлено, что после проведения дезинфекции животноводческих помещений с применением «Мегадеза» в смывах, взятых с поверхности ограждающих конструкций (пол, стены, кормушки), бактерий *E. coli* и стафилококков выявлено не было (таблица 61).

Кроме того, отмечено значительное снижение концентрации кишечной палочки в воздухе (в 10 раз) по сравнению с исходным уровнем до дезинфекции. В 70 % проб, отобранных из воздуха, роста кишечной палочки или не отмечено, или наблюдался рост единичных колоний.

Наличие выраженных дезинфицирующих свойств у препарата «Мегадез» и подтолкнуло нас к изучению его дезинвазионной активности.

**Таблица 61 – Эффективность использования дезинфицирующего средства «Мегадез» производства ООО «Лигур-М»**

Дезинфицирующее средство	Бактерии группы <i>E. coli</i>		Бактерии группы стафилококков	
	До обработки	После обработки	До Обработки	После обработки
«Мегадез»	+	-	+	-
Гидроокись натрия	+	-	+	+(10 <sup>5</sup> )

Примечание: «-» - отсутствие роста колоний после посевов смывов (80 и более процентов исследованных проб), «+» - наличие роста колоний после посевов смывов.

Исследования по оценке использования дезинфицирующего средства «Мегадез» для дезинвазии внешней среды показали, что вне зависимости от концентрации рабочего раствора экспозиция в 120 минут полностью разрушает как яйца *T. hydatigena*, так и яйца *A.suum*. Экспозиции продолжительностью 60 минут было достаточно для гибели яиц *A.suum* при всех используемых концентрациях «Мегадеза». Однако дезинвазия внешней среды, контаминированной яйцами тениидного типа - *T. hydatigena*, 1% и 2% раствором препарата «Мегадез» не обеспечивает 100% гибели яиц. Использование 3 и 4% раствора «Мегадез» при экспозиции в 60 минут способствовало полной гибели яиц *T. hydatigena* (таблица 62).

Следовательно, для дезинвазии внешней среды наивысшей эффективностью обладает 3 и 4% раствор «Мегадеза», при применении которого достаточно 60 - минутной экспозиции для полной гибели инвазионного начала. При снижении концентрации раствора до 1% для дезинвазии внешней среды, контаминированной яйцами *T. Hydatigena*, требуется увеличение экспозиции до 120 минут.

**Таблица 62 – Жизнеспособность яиц гельминтов при воздействии на них дезинфицирующим средством «Мегадез» (в %)**

Экспозиция	Яйца <i>T. hydatigena</i>				Яйца <i>A.suum</i>			
	Концентрация рабочих растворов				Концентрация рабочих растворов			
	1%	2%	3%	4%	1%	2%	3%	4%
10 мин	95,7	77,4	70,8	63,3	99,3	96,5	91,4	77,9
30 мин	46,8	28,8	11,4	6,2	33,8	30,3	7,9	0
60 мин	3,2	1,4	0	0	0	0	0	0
120 минут	0	0	0	0	0	0	0	0

Роль окружающей среды как одной из основных движущих сил динамики эпизоотологического процесса при гельминтозах неодинакова. Для яиц геогельминтов внешняя среда является средой, где они при наличии благоприятных условий за определенный промежуток времени развиваются до инвазионной стадии. Аскарида свинная является типичным представителем гельминтов, развивающихся с участием внешней среды. Установлено, что в условиях специализированных свиноводческих хозяйств объекты внешней среды значительно контаминированы яйцами *A. suum*: пол и стенки станков – 78,1-96,4%, обувь операторов – 7,8-69,0 %, кормушки и инвентарь – 49,3-69,9% [2, 4].

При биогельминтозах внешняя среда также является неотъемлемым компонентом взаимодействия дефинитивных и промежуточных хозяев, посредством нее происходит передача инвазионного начала. Исследование проб почвы, отобранных нами в ряде регионов Беларуси, показывает, что чаще всего в почве обнаруживаются яйца токсокар и тениид. Яйца токсокар обнаруживались в 0,2-42%, а яйца тениид в 0,1-9,2% отобранных проб почвы [3].

Однако объекты внешней среды, особенно в условиях промышленных комплексов, отличаются крайне разнообразными качествами, что требует оценки эффективности дезинвазирующих препаратов на различных материалах.

Результаты оценки эффективности дезинвазии различных по качеству объектов внешней среды контаминированных яйцами *T. hydatigena* и *A.suum*, отражены в таблице 63.

Анализируя полученные данные, можно утверждать, что лучше дезинвазирующей обработке подвергаются кафельные и металлические поверхности. Наиболее сложно обрабатывать бетонное покрытие. Так, при использовании 1% раствора «Мегадеза» после 60 - минутной экспозиции на бетонном покрытии морфологическую целостность сохраняло 12% яиц *T. Hydatigena*., в то время как на кафельной поверхности - всего 2%, на металлической - около 3%, на резиновом покрытии - около 5 %. Дезинвазия поверхностей, контаминированных яйцами *A.suum*., 1 % раствором «Мегадеза» спустя 60 минут привела к полной гибели яиц на кафельном, металлическом и резиновом покрытии, при этом на бетонной поверхности жизнеспособными оставались около 4,5% яиц аскарид.

Нанесение на обрабатываемые поверхности 3% раствора «Мегадеза» спустя 30 минут привело к гибели 85-87% яиц *T. hydatigena* и 90-92% яиц *A.suum* на кафельном, металлическом и резиновом покрытии, однако на бетонной поверхности жизнеспособность сохраняло около 25% яиц тениид и 17% яиц аскарид. Таким образом, дезинвазия бетонного покрытия вне зависимости от концентрации рабочего раствора «Мегадеза» требует экспозиции практически в 2 раза большей, чем при обработке кафельного, металлического или резинового покрытия.

**Таблица 63 – Эффективность использования дезинфицирующего средства «Мегадез» для дезинвазии различных поверхностей внешней среды, контаминированной яйцами гельминтов**

Концентрация препарата, %	Тип поверхности	Овоцидная эффективность, %					
		Экспозиция/ <i>T. hydatigena</i>			Экспозиция / <i>A.suum</i>		
		30	60	120	30	60	120
1	Резиновое покрытие	38,5	95,2	99,7	58,7	99,6	99,8
	Бетон	33,7	88,0	99,5	49,6	94,5	99,7
	Кафель	42,5	98,0	99,8	62,5	99,7	99,8
	Металл	40,0	97,2	99,7	60,9	99,7	99,8
2	Резиновое покрытие	69,4	96,3	99,7	67,6	99,8	--
	Бетон	54,5	90,0	99,6	53,8	99,7	--
	Кафель	74,6	97,1	99,8	70,3	99,8	--
	Металл	70,5	96,8	99,7	64,5	99,7	--
3	Резиновое покрытие	85,2	99,1	--	90,7	99,8	--
	Бетон	75,5	99,0	--	82,1	99,7	--
	Кафель	87,7	99,7	--	91,0	99,8	--
	Металл	84,1	99,6	--	90,3	99,7	--
4	Резиновое покрытие	90,5	99,5	--	95,7	99,7	--
	Бетон	86,2	99,7	--	90,7	99,7	--
	Кафель	93,0	99,8	--	97,3	99,8	--
	Металл	90,5	99,7	--	96,5	99,8	--

Мы полагаем, что необходимость более длительной дезинвазии бетонных поверхностей возникает из-за его пористой структуры. Как бы ни был плотен бетон, в нем всегда есть поры. При изготовлении бетонных покрытий в результате испарения излишней воды, не вступившей в химическую реакцию с цементом при его твердении и при недостатке цемента в смеси появляются поры. В имеющихся порах бетонного покрытия при нанесении жидких дезинвазирующих растворов образуются воздушные камеры, в которых и сохраняется инвазионное начало.

Кафель в процессе изготовления подвергается термической обработке, в результате в материале практически отсутствуют поры. Водопоглощение керамического покрытия не должно превышать 15%. В связи с этим, при нанесении жидких дезинвазирующих растворов, они равномерно распределяются по поверхности, оказывая свое воздействие на всю площадь нанесения.

Исходя из полученных данных, можно утверждать, что оптимальным для проведения дезинвазии внешней среды является рабочий раствор «Мегадеза» в 2-3% концентрации. Для достижения 100% дезинвазии вне зависимости от характера обрабатываемой поверхности экспозиция должна быть не менее 120 минут.

**Заключение.** Препарат «Мегадез» обладает выраженными дезинвазирующими свойствами, позволяющими даже при 1% концентрации подавлять жизнедеятельность яиц одних из наиболее устойчивых видов гельминтов -*T. hydatigena* и *A.suum*, при экспозиции в 60-120 минут. При дезинвазии животноводческих помещений необходимо учитывать характер обрабатываемых поверхностей. Обработка бетонных покрытий для получения аналогичного результата требует в 2 раза больших затрат времени, чем кафельных, металлических или резиновых покрытий. Оптимальные результаты при дезинвазии объектов внешней среды показывает использование 2-3 % рабочего раствора препарата «Мегадез» при экспозиции 120 минут.

**Литература:** 1. Гельминтозы, протозоозы, трансмиссивные зоонозы, заразные кожные и венерические заболевания в Республике Беларусь: Аналитический бюллетень / Республиканский центр гигиены и эпидемиологии. – Минск, 2002, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011. 2. Дубина, И.Н. Роль внешней среды в распространении и сохранении гельминтозов собак / И.Н. Дубина // Ветеринарная наука – производству: научные труды. – Мн., 2007. – Вып. 40. – С. 208-213. 3. Дубина, И.Н. Экологические закономерности распространения и циркуляции возбудителей цестодозов животных в окружающей среде / И.Н. Дубина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2008. – С. 27-34. 3. Дубина, И.Н. Гельминтозы собак: монография / И.Н. Дубина. - Витебск: УО ВГАВМ, 2006. – 200 с.

Статья передана в печать 08.01.2013

УДК 599.735.3

**ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО ЗУБРА /BISON BONASUS L./ В УКРАИНЕ****Евтушевский Н.Н., Маменко А.М.**Харьковская государственная зооветеринарная академия,  
пгт. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская область, Украина

*Рассматривается вопрос зависимости зимовки зубров и их репродуктивной способности от обеспеченности кормами. Обсуждается статус зубра на территории Украины. Отмечаются недостатки селекционных отстрелов. Среди основных факторов гибели выделяется браконьерство. Обращается внимание на угрозу инбридинга в среде малочисленных субпопуляций. Описаны особенности паспортизации зубров. Приводятся данные о миграции зубров и ее влиянии на общую динамику численности субпопуляций.*

*The problem of dependence of bison hibernation and their reproductive ability on feeds has been considered in the article. The status of bison Bonasus L. on the territory of Ukraine has been discussed. The problems of selectional driving back have been noted. Poaching is considered to be the main factor of the animal death. Special attention is paid to the threat of inbreeding among small subpopulations. The peculiarities of bison passportisation have been described. The data on bison migration and its influence on the general dynamics of the size of subpopulations have been presented in the article.*

**Введение.** С 60-х годов прошлого века в Украину завозят европейских зубров с целью реакклиматизации. Их поселили в естественных угодьях 9 областей. Большинство из них имели беловежско-кавказское происхождение. Самой высокой численности украинская популяция зубров достигла в середине 90-х годов - более 650 голов. Однако впоследствии общая численность зубров начала резко сокращаться, а в 3 субпопуляциях эти животные исчезли совсем. Сегодня над существующим поголовьем украинских зубров нависла смертельная опасность. Вопрос спасения зубров чрезвычайно важный, поскольку речь идет об одном из старейших и наиболее ценных представителей мировой фауны. Исследователи (М. Гунчак [13], В. Каменецкий [14], В. Крыжановский [15], В. Перерва [10], П. Хоецкий [16], и др.) провели большую работу по выявлению экологических особенностей реакклиматизированного в Украине зубра. Однако, и на сегодняшний день проблема сохранения зубра остается нерешенной и приобретает все более острый характер.

**Целью настоящей работы** является выявление и исследование факторов, влияющих на динамику численности поголовья зубра в Украине, и разработка мероприятий по их локализации.

**Материал и методика исследований.** Полевыми исследованиями охвачены все поселения/субпопуляции/ зубра на территории Украины. Они проводились по общепринятым методикам [8]. По вопросам завоза и функционирования зубров в хозяйствах использованы материалы Управления охотничьего хозяйства Госкомлеса Украины, государственных и лесохозяйственных хозяйств и литературные источники. Сравнительные исследования по разведению и сохранению зубра проведены нами, кроме Украины, в государственном природоохранном учреждении «Национальный парк «Беловежская Пуща» /Беларусь/ и Приокско-Террасном государственном природном биосферном заповеднике /РФ/.

**Результаты исследований.** По наблюдениям охотников и егерей в большинстве охотничьих хозяйств Украины зубрица приносит теленка один раз в 2-3 года. Другие результаты имели в зубровых питомниках Беловежской Пущи: при хорошей подкормке приплод получали ежегодно. Появление позднего приплода у свободных зубров пушчи - осенью и зимой - в большинстве случаев объясняется недостатком кормов. Часть этого приплода зимой погибает. На польской территории Беловежской Пущи, где зубры лучше, чем на белорусской стороне, обеспечены кормами как в летнее, так и в зимнее время, интенсивность размножения стабильно высокая - 70-76% [6].

Редкую рождаемость зубрят и их высокую смертность в условиях Сколивых Бескид и Буковинской субпопуляции М.Гунчак [13] связывает с многоснежной карпатской зимой и недостаточными запасами доступных зимних кормов. Нехватку кормов в зимнее время в Карпатах называют среди главных факторов гибели не только молодых, но и взрослых зубров. Только по этой причине зимой 1995-1996 гг в охотничьем хозяйстве «Зубровица» погибло полтора десятка зубров. Были и другие случаи нахождения трупов крайне истощенных животных после весеннего таяния снегов. Вполне очевидно, что без хорошо налаженной подкормки в многоснежные зимы в украинских Карпатах зубры выживают с большими потерями. О многочисленных случаях гибели зубров в Украине от голода, браконьерства и других факторов сообщают В.Е. Борейко и В.А.Сесин [2]. К катастрофическому снижению численности зубра в Украине привели также селекционные отстрелы, которые проводились с нарушением действующей «Инструкции о селекционном отстреле диких животных» и «Положения о порядке учета, паспортизации и выдачи разрешений на переселение, добывание (отлов, отстрел) с целью селекции зубров». Нередко отстреливали молодых, здоровых животных с хорошо развитыми рогами, поскольку зубра выбирал сам турист-охотник, непосредственно заинтересованный в высоком качестве трофеев. Для иностранных охотников это были более выгодные условия, чем в любой другой стране. Для Украины же это постепенная потеря бесценного генофонда редкого зверя. В нарушение существующих требований селекционные отстрелы иногда проводились овлавами с использованием собак и без представителя Министерства природы Украины. Начиная с 1982 г, ежегодно в Украине селекционно отстреливали около 10 зубров. Кроме того, с началом плановых селекционных отстрелов активизировались браконьеры. Со временем они полностью истребили отдельные стада. Последнее такое стадо погибло в Даневском

охотничьем хозяйстве Черниговской области. Ранее оно насчитывало свыше 80 голов. Трудно посчитать, сколько зубров истребили браконьеры в Цуманских лесах на Волыни, где еще недавно была процветающая субпопуляция численностью более 200 голов. Сегодня она едва теплится.

Достаточно сказать, что за 1991 – 2006 гг. в Украине селекционно добыто 109 зубров, а по разным другим причинам за этот же период погибли 163 головы. Основной фактор гибели - браконьерство. Приученные к подкормке, зубры стали легкой добычей браконьеров. Государство сегодня не в состоянии поставить охрану угодий на должный уровень. Даже пойманного браконьера наказывают редко. Известны случаи, когда браконьеры загоняли зубров на хрупкий лед, где те проваливались и погибали.

Что делать со старыми и больными зубрами: предоставлять животному возможность умирать естественной смертью или изымать его при селекции? По этому вопросу существуют разные точки зрения. Одни стоят за полный запрет охоты на вид из Красной Книги, другие отстаивают двойной статус зубра в зависимости от территории его пребывания. Согласно позиции последних, один статус предполагается для зубров, которые живут в заповедниках и национальных парках, другой для тех, которые находятся в охотничьих хозяйствах. Первых зубров относят к основному, страховому фонду, где применяется очень ограниченная элиминация; вторых - к резервному фонду, где разрешается регулировать численность путем охоты, но при неукоснительном соблюдении селекционных принципов. При охоте на зубров охотничьи хозяйства получают прибыль, что служит стимулом к дальнейшему разведению этих животных.

Такое разграничение статусов имеет место в Беларуси, Польши, России [9]. Точки зрения ведущих украинских специалистов по этим вопросам диаметрально расходятся: часть экологов допускает возможность проведения селекционных отстрелов, другие, хорошо знающие укоренившуюся на практике «селекцию наоборот», категорически отрицают ее. Землепользователи, хозяйствам которых зубры наносят травмы, стоят за регулирование численности поголовья зверей любым способом побыстрее.

При селекционных отстрелах изъятию подлежат особи с нарушением опорного аппарата; самки, которые постоянно дают поздний приплод; молодые звери со слабой конституцией; очень старые или очень истощенные животные; старые самцы, которые оторвались от стада на расстоянии свыше сотни километров. Критерии отбраковки и элиминации неполноценных животных подробно описаны П. Козло и О. Буневичем [5]. Считаем, что позиция белорусских специалистов заслуживает одобрения, поскольку она оправдала себя при длительном практическом испытании, позволила развести и сохранить большую численность этого уникального зверя.

Болезни наносят большой вред украинским зубрам и нередко вызывают их гибель. Одни болезни появлялись под воздействием механических повреждений, другие вызывались биологическими возбудителями и старостью. Ушибы, переломы, ранения в большинстве случаев зубры наносили друг другу в природных условиях. Были случаи, когда животные получали тяжелые ранения, вплоть до перелома позвоночника, во время отлова их деревянными ловушками, куда попадало одновременно несколько зубров. Пытаясь вырваться, животные неистовствовали. Вопрос оказания помощи возбужденным диким зверям оказывался достаточно проблематичным.

Имела место массовая гибель зубров от голода в долгие многоснежные зимы в Надвирнянской и Буковинской субпопуляциях [13]. При анатомических и санитарно-ветеринарных исследованиях трупов были обнаружены гнойно-некротические заболевания половых органов, поражение фасциозом и т.д. Погибшие животные были очень истощены. В Буковинской субпопуляции за период с 1997 по 2007 гг. численность зубров упала с 212 голов до 85. У добытых в порядке селекционного отстрела старых зубров часто диагностировали катаракту глаз.

Имели место желудочно-кишечные заболевания. А наличие в желудках погибших животных большого количества крепко сбитой коры ивы может свидетельствовать о голодании и вынужденном употреблении ими этого корма.

Ослабленные по разным причинам телята погибали зимой от воспаления легких. Во многих случаях найденные трупы были разложены и являлись непригодны для диагностирования.

Инвазионные болезни широко распространены среди зубров, что доказано исследованиями в Беловежской Пуще и Приокско-Террасном заповеднике [1,7,9,12]. Здесь обнаружено 47 видов гельминтов, из которых 4 вида - трематоды, 3 - цестоды и 40 -нематоды. Особенно благоприятные условия для активного прохождения биологических циклов развития гельминтологических заболеваний создаются на постоянных площадках зимней подкормки зубров.

На сегодняшний день изучение паразитарной проблематики зубров в Украине сосредоточено на определении видового состава гельминтов и интенсивности заражения. Особое внимание обращается на тех животных, которые временно содержатся в вольерах. В Карпатах обнаружено заражение зубров фасциозом и диктиокаулезом, которые в условиях многоснежных зим приводили к массовой гибели животных [13].

Определенное влияние на динамику численности зубра имеет склонность отдельных самцов к миграциям. Известны случаи, когда зубры уходили от своих хозяйств на расстояние более ста километров. Лишенные любой опеки со стороны своих хозяев и природоохранных органов, они нередко исчезали там навсегда. Информация о появлении «чужих» зубров на территории других хозяйств или областей, как правило, умалчивается новыми хозяевами зубров и не включается в статистическую отчетность, что создает благоприятные условия для дальнейших незаконных отстрелов.

Отмечены случаи, когда зубры преодолевали государственные границы. О переходе в Румынию 12 зубров стало известно только тогда, когда у мигрантов обнаружили заболевание некротическим баланопоститом или - «зубровым СПИДом», что серьезно обеспокоило румынскую сторону.

Отдельные попытки отловить самцов из больших стад и переселить их в другие места успешно заканчивались лишь при условии, что их отселяли на расстояние более 150 км. Если же ближе, как это делали на Буковине, то, имея хорошо развитое «чувство дома», они возвращались обратно.

Почти все существующие в Украине стада зубров малые по размерам и изолированные друг от друга, что исключает обмен генами между ними. Это ведет к закреплению генотипов небольшого количества производителей. Генетическая ситуация усугубляется и тем, что все современное мировое поголовье зубров берет начало всего от 12 особей, а следовательно, зубры имеют очень ограниченный генетический материал. Согласно законам генетики, это может привести популяцию к вырождению. Снижение плодовитости, которое наблюдается сегодня в украинских зубров, и рост заболеваний и смертности с большой долей вероятности указывают на ослабление иммунной системы и развитие инбредной депрессии. До настоящего времени при реинтродукционных работах с зубром в Украине не учитывали генетической полноценности их.

Работы отдельных ученых [11] и мировой опыт по сохранению редких животных позволили сформулировать правило «50/500», согласно которому для краткосрочного сохранения и выживания популяции эффективная численность должна составлять не менее 50 особей, а для долгосрочного выживания - 500 особей. Эффективная численность высчитывается от числа репродуктивно успешных животных. Поскольку для копытных эффективная численность составляет 25-30% от общего количества популяции, то для краткосрочного сохранения зубра нужна реальная численность в 150 – 200 особей, а для долгосрочной адаптации вида – 1500 - 2000 особей. Поэтому понятно, что для сохранения зубра как вида в самой Украине не хватит ни нужных территорий, ни маточного поголовья. Следовательно, для спасения зубра нужны объединенные усилия ряда стран. В Украине сегодня только одна субпопуляция – Уладовская - по своей численности (около 90 голов) может претендовать на выживание в краткосрочном плане.

Для сохранения зубра в хозяйствах проводится ежегодная перепись стад. При этом в соответствующие паспорта заносятся ежегодные данные о численности субпопуляций, возрастной и половой структуре, общем состоянии, обеспеченности кормами. Необходимо заметить, что в последние годы в большинстве хозяйств эти работы приобрели формальный характер, поэтому некоторые данные нуждаются в серьезных уточнениях.

Следует отметить высокий методический уровень проведения таких работ в Беловежской Пуще [3,4]. Что же касается Польши, то при изучении размножения и территориального распространения зубров 5% всего поголовья контролируется через объектив околоспутника [17].

**Специальные мероприятия, направленные на поддержку зубров.** Опыт показал, что в многоснежные зимы в Карпатах зубры не выживают без регулярной зимней подкормки и дегельминтизации. Даже при малоснежной зиме они испытывают потребность в дополнительных кормах и могут покидать обжитые места. Однако нужно учитывать, что чрезмерное искусственное кормление животных при отсутствии хищников может привести к потере у них инстинктов диких животных.

В равнинных охотничьих хозяйствах Украины метеорологические условия не являются лимитирующим фактором для выживания зубров. К тому же в большинстве таких хозяйств ведется достаточная (подкормка диких животных сеном, сочными кормами и зерном).

В условиях отсутствия у государства средств на содержание зубров заслуживает одобрения хорошая инициатива, направленная на их поддержку, ТМ «Карпатська джерельна». Они начали благотворительную акцию «Спасем зубров» и с каждого литра акцизной бутылки перечисляют на поддержку зубров 1 копейку. Их девиз - не быть равнодушными!

#### **Заключение.**

1. На сегодняшний день зубр европейский по ряду причин находится в Украине в большой опасности.

2. Из-за недостатка естественных кормов в многоснежные зимы и слабой искусственной подкормки часть зубров в Карпатах голодает и выходит за пределы хозяйств, а также болеет и гибнет. По этой же причине сроки рождения телят растянуты с конца весны до осени, что ведет к ослаблению и гибели поздних телят.

3. Стратегия сохранения зубра в Украине, на наш взгляд, заключается в четком определении его статуса и введении жесткого контроля за его соблюдением, оптимизации охраны и селекции. Считаем целесообразным отнесение существующей украинской популяции зубра в резервный генофонд и предоставление охотничьим хозяйствам с избыточной численностью поголовья права проведения селекционного изъятия и отлова для расселения при полном соблюдении действующего законодательства. Только при этом условии можно сохранить существующие поселения и создать новые, довести численность зубра до оптимальной величины - ориентировочно до 600 - 800 голов.

4. Среди географических зон Украины считаем наиболее пригодными для сохранения и разведения зубра карпатский и полесский регионы. При этом особое внимание следует обратить на генетическую структуру популяции, зимнюю подкормку и миграции, создание кормовых полей и оптимизацию влияния зубров на лес.

5. Существование небольших изолированных стад может привести к вымиранию зубра, о чем свидетельствуют частые случаи заболеваний и снижение рождаемости. Поэтому важным условием длительного сохранения зубра как вида считаем создание сети поселений, которые обеспечат генетический обмен между особями различных субпопуляций. Нужно поднять методический уровень инвентаризации субпопуляций зубров с указанием возрастной и половой принадлежности животных.

6. Необходимо более активно распространять информацию о зубре среди различных слоев населения, вырабатывать отношение к нему как к бесценному природному сокровищу, искать дополнительные возможности его разведения и сохранения, возможно, объединяя этот вопрос с туристическим бизнесом.

**Литература:** 1. Анисимова Е.И., Субботин А.М., Улянец А.В., Кекшина А.М., Шиколо В.Н. Состав гельминтов в новых реакклиматизированных популяциях Беловежского зубра в Беларуси // Лісове та мисливське

господарство: сучасний стан та перспективи розвитку: Збірник статей учасників Міжнародної науково-практичної конференції.-Житомир.-2007.-С.201-203. 2. Борейко В.Е., Сесин В.А. Истребление зубров в Украине, Беларуси, Польши и России.-// Серия охраны дикой природы.-в.55.-К.-2007.-50с. 3. Буневич А.Н. Итоги разведения зубра за 60 лет// Беловежская Пуца на рубеже третьего тысячелетия: Материалы научно-практической конференции, посвященной 60- летию со дня образования Государственного заповедника «Беловежская пуца». – Минск.-1999.- С.64-70. 4. Буневич А.Н. Динамика и структура ареала популяции зубра в Беловежской Пуци// Беловежская Пуца. Исследования.-Брест.-Изд. С.Лаврова.- 2003.-Вып.11.- С.160-177. 5. Козло П.Г., Буневич А.Н.Индивидуальная идентификация зубров по морфологическим, морфофизиологическим и этологическим признакам в целях выбраковки, элиминации и управления численностью субпопуляций .Минск.-2007.-45с. 6. Корочкина Л.Н. Кормовая база и некоторые итоги реакклиматизации зубров в Беловежской Пуце // Беловежская Пуца: Исследования -Изд. «Урожай»-Минск.-1971.- Вып.5.-С.164-176. 7. Липницкий С.С., Литвинов В.Ф., Карасев Н.Ф. Гельминтофауна диких жвачных животных Беларуси // Лісове та мисливське господарство: Сучасний стан та перспективи розвитку: Збірник статей учасників Міжнародної науково-практичної конференції.-Житомир.-2007.-С.248-250. 8. Новиков Г.А.Полевые исследования по экологии наземных позвоночных.- М. :Совет. наука, 1953.-502с. 9. Перерва В.И. Гельминтофауна зубров Приокско-Террасного заповедника// Копытные фауны СССР: Тезисы докладов. –М: «Наука».-1980.-С.-191-192. 10. Перерва В.И. Состояние поголовья зубров на Украине и перспективы его рационального использования / В.И.Перерва, И.Е. Литус, В.И. Крыжановский // Вестник зоологии.- 1991.- № 5.- С.11-15. 11.Сулей М.Э. Пороги для выживания: поддержание приспособленности и эволюционного потенциала/Биология охраны природы, ред.М.Сулей и Б.Уилкокс.-М.,1983.-С.177-197. 12. Требоганова Н.В.Болезни и гибель зубров Центрального зубрового питомника // Экосистемы Приокско-Террасного биосферного заповедника. Сборник научных трудов.-Пушино.-2005.-С.208-213. 13. Гунчак М.С. Сучасний стан реінтродукованого зубра (*Bison bonasus* L.) в Карпатах// Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку: Збірник статей учасників Міжнародної науково-практичної конференції. - Житомир.-2007.-С.217-219. 14. Камінецький В.К. Екологічні та господарські аспекти напіввільного утримання копитних в різних ландшафтно-кліматичних зонах України: Дис. канд. с.-г. наук: 06.03.03. / Камінецький Віктор Карлович. – К. 2008.-167 с. 15. Крижанівський В.І. План дій по збереженню зубра (*Bison bonasus* L.) у фауні України / В.І. Крижанівський //Мисливство та рибальство в Україні: в 2 т./ [гол. ред.В.В. Болгов].- К.: Інст.біограф. досліджень, Громадська орг."Українське наукове товариство геральдики та вексилології", 2006.- Т.1-176 с. 16. Хоєцький П.Б. Стан популяції зубра (*Bison bonasus* L. в Сколівських Бескидах / П.Б.Хоєцький // Вісник Львівського університету Серія біологічна).-2003.- Вип.32.- С. 128 -133. 17. Kraina Zubra.- Ochrona zubra.- w Puszczy Białowieskie.-VEgroyebt.-Natura.-2000.-7P.

Статья передана в печать 11.04.2013

УДК 636.085.51/.3:633.2/.4

## ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СТРУКТУРНЫХ ЧАСТЕЙ УРОЖАЯ, КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА КУЛЬТУРЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ

Емелин В.А.

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

*Сильфия пронзеннолистная* L. имеет хорошее качество зеленой массы по обменной энергии, неплохое содержание протеина и жира, близкое к оптимальному уровню клетчатки и протеино - энергетическое соотношение. Возделывание сильфии по интенсивной технологии увеличивает урожай зеленой массы в 1,5-1,8 раза. Продуктивность культуры в условиях лесной зоны земледелия в два раза выше, чем в засушливой степной зоне.

*Silfium perfoliatum* L. forms higher crop efficiency under conditions of forest agricultural zone. It possesses a good quality of green mass in terms of metabolizable energy, a close to optimal level of protein, fat, fiber content as well as the protein - energy ratio. It has been stated that the number of feed units, the protein, fat and fiber content is higher for the plant when cultivated in an arid steppe zone.

**Введение.** Кормовые достоинства растения определяются химическим составом и качеством корма по совокупности содержания питательных веществ. Питательность находится в зависимости от технологии возделывания, почвенно-климатических условий, вида растения и структуры урожая. В структуре листья имеют наибольшую биологическую и хозяйственную ценность, кроме того, их рост и развитие определяет формирование урожая, продуктивность посевов и качество зеленого корма. В этой связи оценка кормовых свойств и урожайность культуры, изучение отдельных частей растения по питательности имеют важное научное и практическое значение.

Урожайность сильфии в разных районах выращивания составляет от 50 от 240 т/га зеленой массы. Сильфия имеет ценную по питательности зеленую массу. В сухом веществе содержится 16-28% протеина, более 60% БЭВ, 13-23% сахаров, высоко содержание в ней зольных веществ, небольшое количество клетчатки, достаточное количество кальция и фосфора, каротин [1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11].

Содержание питательных веществ в растении распределено неравномерно. Выход сухих веществ из листьев составлял 41,38%, стеблей 48,37%, бутонов 10,25% протеина соответственно 62,4%, 23,6% и 14,0%. Максимальное количество протеина, золы и кальция накапливается в листьях, а БЭВ и клетчатки - в стеблях [12]. По содержанию азотистых веществ листья сильфии почти в 5 раз богаче стеблей [13]. Распределение сахара по органам растения также неравномерное. Большая их часть (20,98%) находится в стеблях и (8,96%) в листьях. В целом в растении сумма сахара составляет 13,15-13,17% от абсолютно сухого вещества [14,15,16]. Каротин в большей степени накапливается в листьях - 77,8-87,0 мг/кг сырого

веса. В стеблях его содержится 7,0-10,6 мг/кг, а в целом растении - 21,9-31,9 мг/кг сырого веса [17]. Переваримость питательных веществ в зеленой массе хорошая. Усвояемость протеина составляет 83%, БЭВ-82%, клетчатки - 67%. В 100 г зеленой массы содержится 12-15 кормовых единиц. На одну кормовую единицу приходится 140-160 г переваримого протеина [1,18,19]. Также отмечается, что содержание кормовых единиц наибольшим бывает в фазе массового цветения растений, при этом обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином составляет 95 г [20].

Источники показывают, что сільфія пронзеннолистная может возделываться на зеленый корм и силос. По питательности культура характеризуется неплохими кормовыми свойствами и высокой урожайностью. Однако в литературе нет или мало работ по изучению химического состава и питательности зеленой массы целых и отдельных частей растения, включая продуктивность культуры в зависимости от технологии возделывания и почвенно-климатических условий. Также противоречивы сведения и большие колебания показателей по урожаю зеленой массы и содержанию питательных веществ. Поэтому все эти вопросы для изучения являются актуальными, включая исследования в условиях разных почвенно-климатических зон земледелия.

Целью исследований является научное обоснование новых теоретических и практических разработок по совершенствованию технологии возделывания сільфии пронзеннолистной на зелёный корм и семена при рациональном использовании земельных, материальных и энергетических ресурсов в условиях лесной и степной зон земледелия. Задача исследований: определить химический состав, питательную ценность, кормовые достоинства и продуктивность сільфии в зависимости от приемов возделывания.

**Материал и методика исследования.** Полевые опыты в условиях Беларуси по изучению сільфии пронзеннолистной проводились с 2006 по 2012 год в поле севооборота РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси». Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Предшественник - звено севооборота: картофель - зерновые.

Северная почвенно-экологическая провинция (Поозерье), куда входит Витебская область - лесная зона земледелия. Рельеф характеризуется сложным морфологическим строением, частым чередованием неодинаковых размерами холмов. Между холмами котловины, нередко занятые 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 [21].

В период с 1991 по 1997 год сільфия пронзеннолистная изучалась на опытном участке РГКП «Уральская сельскохозяйственная опытная станция». Полевые опыты проводились в условиях орошаемого земледелия Западно-Казахстанской области, где почвенный покров представлен темно-каштановыми почвами тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Среднегодовалый показатель ГТК (0,48) характеризует эту зону как недостаточную по увлажнению.

Территория области расположена в зоне сухих степей и полупустынь, которая простирается по обе стороны среднего течения реки Урал, занимая южные отроги Общего Сырта, северо-западную часть Подуральского плато и северную часть Прикаспийской низменности. Поверхность земли в основном равнинная. Климат области отличается резкой континентальностью. Она проявляется в резких температурных контрастах дня и ночи, зимы и лета, в быстром переходе от зимы к лету. Для всей области характерна неустойчивость и дефицитность атмосферных осадков, большая сухость воздуха и почвы, интенсивность процессов испарения и обилие прямого солнечного освещения в течение всего вегетационного периода [22].

Для определения содержания сухого вещества, химического состава и питательной ценности зеленой массы пробы отбирали в день уборки урожая по мере наступления укосной спелости культуры. Отбирали образцы растений при диагональном проходе по делянке не менее чем с двух несмежных повторностей опыта. Срезали типичные растения (8-10 штук), измельчали, тщательно перемешивали, фиксировали и высушивали. Проводили структурный анализ целых и отдельных частей (листья, стебли, корзинки) растений. Урожай зеленой массы учитывали сплошным методом с каждой делянки в фазу цветения растений. Учетная площадь делянок - 25 кв.м. Полученный урожай пересчитывали на 1 гектар. Повторность опыта - четырехкратная, расположение делянок - рендомизированное [23].

**Результаты исследований.** Данные химического состава целых и отдельных частей сільфии показывают разное распределение и содержание питательных веществ в растении (таблица 64).

Исследованиями было выявлено более высокое содержание сырого протеина (15,4%), жира и клетчатки в степной зоне и низкое БЭВ [24]. В лесной зоне протеина меньше (10,9%). Содержание клетчатки составило 24,0% и 21,5%, что было близким к оптимальному уровню. На жаркие погодные условия и засушливый климат растения реагировали увеличением количества клетчатки. Разные условия выращивания культуры влияли на содержание безазотистых экстрактивных веществ. Их высокое содержание было в лесной зоне (54,6%) земледелия, низкое - в степной (45,7%). Доля БЭВ самая высокая по отношению к другим показателям химического состава. Заметного изменения содержания золы в зависимости от условий возделывания культуры не выявлено. Её содержание было в среднем 10,6% и 10,4%.

Протеина, жира и золы в отдельных частях растения формировалось больше в степной зоне. Например, протеина в листьях, стеблях, корзинках - 27,3, 4,5 и 25% соответственно, в лесной зоне - 12,9, 2,3 и 16,0%. Химический состав показывает низкое содержание протеина, жира и золы в стеблях, высокое - клетчатки и БЭВ. В условиях засушливого климата степной зоны протеина, жира и золы содержалось больше в листьях (27,3; 5,1; 13,3%) и корзинках (25,0; 5,3; 8,3%). БЭВ и клетчатки было больше (52,8 и 33,1%) в стеблях. Аналогичные данные по распределению питательных веществ в урожае получены и в лесной зоне. Однако следует выделить здесь высокое содержание безазотистых экстрактивных веществ в листьях (до 68,8%) и других органах растения.

**Таблица 64 - Химический состав целых и отдельных частей растений сильфии пронзеннолистной**

Структура	Содержание, % на абсолютно сухое вещество				
	сырой протеин	сырой жир	сырая клетчатка	БЭВ	сырая зола
Степная зона					
Целое растение (среднее 1993-1997 гг)	15,4	4,3	24,0	45,7	10,6
листья	27,3	5,1	16,5	37,8	13,3
стебли	4,5	2,0	33,1	52,8	7,6
корзинки	25,0	5,3	28,2	33,2	8,3
Лесная зона					
Целое растение (среднее 2006-2012 гг)	10,9	2,6	21,5	54,6	10,4
Целое растение 2012 г	9,8	1,22	18,8	62,6	7,6
листья	12,9	1,2	7,9	68,8	9,2
стебли	2,3	0,9	27,7	64,0	5,1
корзинки	16,0	4,3	17,0	55,6	7,1

Оценка культуры по питательности зеленой массы целого растения и структурных частей урожая выявила снижение содержания переваримого протеина в лесной зоне (таблица 65). Содержание обменной энергии по зоотехнической норме было оптимальным (среднее 10,77 и 10,74 МДж в 1 кг сухого вещества). Заметного изменения содержания сухого вещества в зависимости от условий выращивания культуры не выявлено. Кормовых единиц в целых растениях получили 0,96 (в степной) и 0,93 (в лесной). Кормовых единиц было больше в листьях (1,0) и корзинках (0,94 и 1,06), меньше в стеблях (0,87 и 0,94).

Обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином была высокой в степной зоне. В среднем за пять лет этот показатель составил 133,3 грамма на одну кормовую единицу, в лесной зоне - 97,1 г. Полученные данные являются близкими к норме для полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Высокая обеспеченность была в листьях (224,1 г. степная и 106,8 г. лесная зоны) и корзинках (218,4 и 125,5), низкая (42,0 и 20,0) в стеблях.

**Таблица 65 - Содержание питательных веществ в зеленой массе сильфии**

Структура	Сухое вещество, %	Содержание в 1 кг			Переваримый протеин на 1 кормовую единицу, г
		переваримого протеина, г	кормовых единиц	обменной энергии, МДж	
Степная зона					
Целое растение (среднее 1993-1997 гг)	18,9	128,1	0,96	10,77	133,3
листья	19,7	226,2	1,00	11,02	224,1
стебли	17,2	37,2	0,87	10,45	42,0
корзинки	18,8	207,0	0,94	10,44	218,4
Лесная зона					
Целое растение (среднее 2006-2012 гг)	18,8	90,3	0,93	10,74	97,1
Целое растение 2012 г	18,9	81,4	0,97	10,95	83,9
листья	19,2	106,8	1,00	11,15	106,8
стебли	14,0	18,8	0,94	10,79	20,0
корзинки	17,5	133,0	1,06	11,42	125,5

Исследованиями было установлено, что урожай сильфии зависел от технологии возделывания и зоны земледелия. Оценка выявила наибольшую продуктивность культуры в условиях лесной зоны. Здесь получили урожай зеленой массы и сбор питательных веществ примерно в два и более раза выше, чем в засушливой степной зоне (таблица 66).

Также было установлено, что возделывание сильфии пронзеннолистной по интенсивной технологии повышает продуктивность посевов. Более высокий урожай получили в лесной зоне (112,7 т/га зеленой массы), при выходе с одного гектара сухого вещества - 21,2 т, переваримого протеина - 1,91 т, кормовых единиц - 19,7 тысячи и обменной энергии - 227,6 ГДж. Прибавка зеленой массы по отношению к традиционной технологии составила в лесной зоне 49,2 т/га, в степной - 15,7 т/га, переваримого протеина - 0,88 и 0,66 т/га, кормовых единиц - 8,5 и 2,5 тысяч/га и обменной энергии - 98,4 и 35,4 ГДж/га соответственно. Однако в лесной зоне величина прибавки была выше: по зеленой массе в 3,1, а по продуктивности (выходу переваримого протеина, кормовых единиц и О.Э.) в 1,3-3,4 раза.

Таблица 66 – Продуктивность силфвии пронзеннолистной

Технология возделывания	Урожайность, т/га	Выход с 1 га			
		сухого вещества, т	переваримого протеина, т	кормовых единиц, тыс.	обменной энергии, ГДж
Степная зона (среднее 1993-1997 гг)					
традиционная	31,0	5,8	0,75	5,6	62,9
интенсивная	46,7	8,6	1,41	8,1	98,3
Лесная зона (среднее 2006-2012 гг)					
традиционная	63,5	12,0	1,03	11,2	129,2
интенсивная	112,7	21,2	1,91	19,7	227,6

Результаты многолетних исследований определили показатели качества зеленой массы и продуктивность силфвии пронзеннолистной, возделываемой по традиционной и интенсивной технологиям в почвенно-климатических условиях Беларуси (без орошения) и Казахстана (при орошении). Установлено, что экологическая зона влияет на химический состав, питательность и урожайность культуры. Выявлен более высокий урожай силфвии и выход питательных веществ в условиях лесной зоны земледелия при снижении в зеленой массе содержания протеина, кормовых единиц, жира и клетчатки.

Зеленая масса силфвии содержит оптимальное количество обменной энергии (среднее 10,77 в лесной и 10,74 в степной МДж в 1 кг сухого вещества) и протеино - энергетическое соотношение (97,1 и 133,3г/к.ед.), неплохое содержание протеина (10,9 и 15,4%), жира (2,6 и 4,3%) и клетчатки (21,5 и 24,0%) соответственно. Количество обменной энергии в зеленой массе соответствует зоотехнической норме для КРС.

**Заключение.** В зависимости от производственных условий в земледелии силфвия пронзеннолистная может возделываться по традиционной или интенсивной технологии. Интенсивная технология повышает урожай зеленой массы в 1,5-1,8 раза. В лесной зоне продуктивность культуры в два раза выше, чем в засушливой степной зоне при орошении. Силфвия в фазе цветения имеет хорошее качество зеленой массы по обменной энергии (среднее 10,77 и 10,74 МДж в 1 кг сухого вещества) и неплохое по протеину и жиру, близкое к оптимальному уровню протеино - энергетическое соотношение и клетчатки. Количество кормовых единиц содержание протеина, жира и клетчатки в растениях выше в степной зоне, а БЭВ - в лесной. Содержание протеина, жира и золы выше в листьях и корзинках, БЭВ и клетчатки - в стеблях.

**Литература.** 1. Вавилов, П. П. Новые кормовые культуры / П. П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – Москва: Россельхозиздат, 1975.- 351с. 2. Варламова, К.А. Некоторые результаты интродукции новых кормовых культур в орошаемых условиях юга Украины / К.А. Варламова, Т.Н. Коробко. // Новые пищевые и кормовые растения в народном хозяйстве / Тез. докл. науч. конф. Ч.И.- Киев: Наукова думка, 1981. - С. 18-19. 3. Макарова, А.Н. Агротехника силфвии пронзеннолистной в условиях орошения Алма-Атинской области: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.Н. Макарова. – Алматы, 1979. - 18 с. 4. Чубарова, Г.В. Продуктивность многолетних силосных растений разных лет жизни / Г.В. Чубарова, Л.А. Алехина // Докл. и сообщ. по кормопроизводству. - Вып. 5.6. - 1978. - С. 148-154. 5. Яртимев, А.Г. Результаты комплексного изучения многолетних растений / А. Г. Яртимев // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур. - Саратов-Энгельс, 1978. - Ч.И. - С. 64-66. 6. Возделывание новых кормовых культур на орошаемых землях Заволжья // Рекомендации. - Саратов, 1977 - 29 с. 7. Грицак, З.И. Выращивайте силфию / З.И. Грицак // Информационный листок. - Черновицы, 1967. - №3. 8. Мальчевская, Е.Н. Углеводно-протеиновый состав некоторых новых кормовых растений / Е.Н. Мальчевская, А.П. Бондаренко, Н.П. Пузыревская, Л.И. Гракович Л.И. // Тез. науч. сообщ. - Саранск, 1973. - С. 69. 9. Вавилов, П.П. Некоторые результаты сравнительного изучения новых многолетних кормово-силосных растений / П.П.Вавилов, А.И.Доценко, З.П. Силкина, Р.А. Доценко // Биол. основы повышения продуктивности с.-х. растений.- М., 1974.- С.10-14. 10. Свешникова, Н.Е. Нетрадиционные культуры - резерв стабильности кормовой базы / Н.Е. Свешникова // Тез. докл. науч. практ. конф. Кустанай НИИСХ, 1992.- С. 81-82. 11. Чернышева, М.И. Химический состав и питательность некоторых силосных культур Ленинградской области / М.И. Чернышева // Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. Тез. науч. сообщ.- Саранск, 1973. - С. 80-81. 12. Базылев, Э.Я. Кормовые достоинства силфвии пронзеннолистной в условиях Ленинградской области / Э.Я. Базылев // Пятый симпозиум по новым силосным растениям, Ч.И.- Л., 1970.- С. 112-113. 13. Бездушный, М. Продуктивность силфвии пронзеннолистной и топинамбура в западной лесостепи УССР / М. Бездушный // Шестой симпозиум по новым кормовым растениям. Тез. науч. сообщ. - Саранск, 1978.-С. 234-235. 14. Харитонов, Д.Ф. Биология цветения и выделения нектара силфвии пронзеннолистной / Д.Ф. Харитонов // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур, Ч.И.- Саратов-Энгельс, 1978.- С. 88-90. 15. Эдельштейн, М.М. Содержание каротина и аскорбиновой кислоты в силосных культурах / М.М. Эдельштейн, И.В. Соловьева // Докл. ТСХА. - Вып.20.-1974. - С. 51-54.16. Эдельштейн, М.М. Содержание сахаров в вегетативных органах новых силосных культур / М.М. Эдельштейн, И.В. Соловьева // Докл. ТСХА. Биология, земледелие и растениеводство. - Вып. 209. -1975. - С. 51-55. 17. Потаевич Е.В. К вопросу о содержании каротина в свежем и консервированном материале из новых силосных растений / Е.В. Потаевич, Х.Е. Дайдинен, А.П. Дьяконова // Биологические и хозяйственные особенности новых кормовых растений в условиях Карелии. - Петрозаводск, 1978.- С. 67-68. 18. Кондратьев, Е.К. Новые интенсивные кормовые культуры на орошаемых землях Молдавской ССР / Е.К. Кондратьев // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур, Ч.1.- Саратов-Энгельс, 1978.- С.35-36. 19. Медведев, П.Ф. Кормовые растения Европейской части СССР / П.Ф. Медведев, А.М. Сметанникова. - Ленинград: Колос, 1981.- 336 с. 20. Кузьмин В.А., Степанова Н.Ф. Новые силосные культуры в Саратовском Заволжье // Тезисы Всесоюзного совещания по технологии возделывания новых кормовых культур, Ч.1.- Саратов-Энгельс, 1978.-С.36-39. 21. 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. Смян. Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции Беларуси РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – С. 29-41. 22. Агроклиматические ресурсы Уральской области. - Л.: Гидрометеиздат, 1973. - 128 с. 23. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами / МСХ СССР, ВНИИК им. В.Р. Вильямса. - Москва: 1983. - 197 с. 24. Емелин, В.А. Приемы возделывания силфвии пронзеннолистной в условиях Западно-Казахстанской области при орошении: дис. канд. сельскохоз. наук: 06.01.09 / В. А. Емелин. – Кинель, 2000. – 205 с.

Статья передана в печать 20.02.2013

## ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКАРИГЕЛА ПРИ ГИПОДЕРМАТОЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Журба В.А., Столярова Ю.А.**

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

*В данной статье изложены клинические и биохимические результаты исследований крови крупного рогатого скота полученные при лечении гиподерматоза с применением современного препарата Акаригела.*

*In this article clinical and biochemical results of blood tests of cattle received are stated at hypodermatosis treatment with application of a modern preparation Akarigil.*

**Введение.** Скотоводство является доминирующей отраслью животноводства Республики Беларусь. Следовательно, увеличение количества и качества говядины и молока является одним из решающих факторов выполнения поставленной задачи по продовольственной безопасности республики.

Крупный рогатый скот подвержен многочисленным болезням различной этиологии. Гиподерматоз – хроническое заболевание, вызываемое личинками подкожных оводов, паразитирующими в организме крупного рогатого скота, характеризующееся поражением кожи, подкожной клетчатки, поверхностных фасций и мышц спины, общей интоксикацией организма [5]. Болезнь носит, как правило, массовый характер и протекает тяжело. Так, у животных, пораженных *H. bovis* и *H. lineatum*, уменьшается продуктивность, снижается качество шкур, больной молодежь плохо откармливается [7].

Распространение инвазионных болезней, в т.ч. и гиподерматоза, зависит от некоторых факторов, ведущими из которых являются: особенности биологии паразита, система содержания животных, проведение лечебно-профилактических мероприятий, санитарное состояние ферм, природно-климатические условия определенного региона или зоны [6].

Основным хозяином для паразита является крупный рогатый скот, хотя эти насекомые могут развиваться у зебу, буйволов, яков и даже у лошадей. Встречаются случаи паразитирования личинок овода у человека, но это случайный паразитизм, и он не имеет серьезного эпизоотического значения, так как полного метаморфоза при этом не происходит.

Оводы относятся к насекомым с полным превращением. В своем развитии они проходят фазы яйца, личинки, куколки и имаго [5].

Патогенное воздействие личинок оводов начинается в период прохождения их через кожу. В это время у животных наблюдается зуд, беспокойство. Они убегают с пастбищ в кустарники и водоемы. В дальнейшем личинки оводов двигаются между тканями и вызывают их травматизацию и воспаление, особенно стенок пищевода и спинномозгового канала. Больные животные худеют, у них снижаются удои. В конце зимы личинки появляются под кожей. Здесь образуются инфильтраты, кожа становится бугристой. В области спины образуются свищи, через которые выделяется гнойная жидкость, а затем – личинки. После этого отверстия свищей постепенно зарастают [7]. Наличие личинок гиподерм III стадии хорошо заметно в период с февраля по август. Сначала под кожей спины, боков, иногда и лопаток видны удлиненные уплотнения, а затем – желваки.

Рассматривая патофизиологические аспекты кожных болезней у крупного рогатого скота, необходимо также отметить значительную роль последующих осложнений, часто необратимого характера [3]. Предрасполагают к болезни отрицательные внешние и внутренние факторы: загрязнения кожи, механические ее повреждения, снижение общего и местного иммунитета, трофические расстройства, нарушения обмена веществ, эндокринные нарушения и аутоинтоксикация при дефиците выделительной функции внутренних органов [4].

Несмотря на большой ассортимент препаратов для лечения гиподерматоза, вопрос о разработке новых эффективных средств, не только ликвидирующих саму болезнь, но и ее последствия, не решен, ведь при длительном применении имеющихся препаратов идет запрет на употребление животноводческой продукции как в период лечения животного, так и некоторое время после лечения, которое зачастую не эффективно.

В хозяйствах обработка животных часто проводится по старинке, с применением местно мазей на жировой или вазелиновой основе.

С.Г. Белов утверждает, что мази на жировых основах не соответствуют требованиям первой фазы воспалительного процесса, поскольку нарушают отток содержимого из раны, создавая благоприятные условия для роста микрофлоры [1].

Роль носителя в комбинированном препарате значительно возрастает с точки зрения совместимости компонентов, растворенных в нем, их обеспечения и освобождения, и его фармакологической индифферентности [2]. В связи с вышесказанным поиск новых, экологически чистых препаратов, не оказывающих негативного воздействия на продукцию животноводства, обладающих выраженным лечебным эффектом и ликвидирующих последствия паразитирования личинок гиподерм является актуальным.

**Материалы и методы.** Нами был разработан препарат акаригел [8], конструирование которого осуществлено по общепринятому принципу и включает учет фармакологических свойств, предполагаемого суммарного терапевтического действия, физических, химических и фармакологических совместимостей, с принятием во внимание рекомендаций фармакологии.

Лечебные свойства акаригела при гиподерматозе крупного рогатого скота изучались в одном из хозяйств Гомельской области на 20 коровах, больных гиподерматозом.

При клиническом исследовании у больных коров обнаруживали личинок гиподерм под кожей в виде возвышений на ее поверхности у большинства с величиной с фасоль и крупнее, от 16 до 45 шт. у каждого животного. Расположены возвышения преимущественно в области спины вдоль позвоночного столба.

В опытную группу было отобрано 10 коров, которые были обработаны акаригелом. Подготовку операционного поля в этой группе проводили путем выстригания шерстного покрова в области поражений кожи, проводили туалет кожных покровов с учетом правил асептики и антисептики. Местно в опытной группе препарат наносили на возвышения и вокруг них из расчета  $0,1 \text{ г/см}^2$  площади кожи, затем производилось легкое втирание. Дополнительно к местному лечению была назначена общая терапия, которая включала в себя применение общеукрепляющих препаратов и антибиотико- и сульфаниламидную терапию в течение 3-5 дней.

В контрольной группе (10 больных коров) обработки не производились. В контрольной группе у животных с такой же патологией также выстригали шерстный покров в области поражений, проводили туалет кожных покровов с учетом правил асептики и антисептики. Местно применяли согласно принятому лечению и литературным рекомендациям линимент Вишневецкого после самостоятельного вскрытия желваков один раз в сутки путем нанесения его на пораженную поверхность кожи до полного выздоровления. Дополнительно к местному лечению, как и в опытной группе, была назначена общая терапия, которая включала в себя применение общеукрепляющих препаратов, антибиотико- и сульфаниламидную терапию в течение 3-5 дней.

Для определения влияния препарата «Акаригел» на организм животных, было проведено исследование сыворотки крови с изучением некоторых показателей. Исследование крови провели при постановке животных на опыт, а также после обработки лекарственным препаратом на 3, 7, 14, 21 день. Гематологические исследования выполняли при помощи автоматического гематологического анализатора «Medonic-Sa 620». Лейкоформулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Паппенгейму. Биохимические исследования сыворотки крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе «Cormay Lumen» (Испания) и «EuroLyser» (Англия), с использованием наборов реагентов производства фирм «Randox» (Англия) и «Cormay» (Польша).

Для объективного суждения об эффективности ликвидации раневых отверстий и дерматитов, остающихся после паразитирования личинок гиподерм, проводили наблюдения за местным и общим статусом исследуемых животных. При лечении учитывали стадию развития процесса, степень поражения и общее состояние животных. У животных из каждой группы ежедневно определяли местную температуру и болезненность тканей, наличие гиперемии, размеры и сроки резорбции воспалительных отеков, их консистенцию, характер экссудата, время образования и характер развития грануляции.

**Результаты исследований.** В первые трое суток изменений в клиническом состоянии животных не отмечено. На четвертый день у животных опытной группы возвышения (желваки) стали мягче, в то время как у коров контрольной группы они были упругими и надавливались с трудом. На шестой день у животных опытной группы желваки стали еще мягче, несколько уменьшились в объеме, к 9-му дню они стали меньше примерно на 18 %. У животных контрольной группы изменений в области локализации личинок не отмечалось. В последующие дни происходило дальнейшее уменьшение желваков у коров опытной группы, и к 14 дню они стали почти незаметными.

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

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

Для выяснения влияния акаригела на организм животного было проведено исследование сыворотки крови. Как показывают данные, в процессе опытов содержание эритроцитов в крови крупного рогатого скота 1-й, 2-й групп было снижено и составляло соответственно  $6,3 \pm 0,17 \times 10^{12}/\text{л}$ ,  $6,15 \pm 0,3 \times 10^{12}/\text{л}$ , но уже через 14 дней после применения препарата, содержание эритроцитов увеличилось в 1-й опытной группе ( $P < 0,05$ ) и его  $7 \pm 0,1 \times 10^{12}/\text{л}$ ; во 2-й контрольной группе показатель так и остался ниже нормы на протяжении всего опыта ( $6,3 \pm 0,5 \times 10^{12}/\text{л}$ ).

Анализ активности клеточных факторов неспецифического иммунитета показывает, что у животных отмечается понижение общего количества лейкоцитов во всех группах ( $11,83 \pm 0,21 \times 10^9/\text{л}$ ,  $11,4 \pm 0,3 \times 10^9/\text{л}$ ). Но у крупного рогатого скота 1-й опытной группы начальная лейкопения постепенно исчезала, и к концу исследования общее количество лейкоцитов увеличилось до  $13,3 \pm 0,51 \times 10^9/\text{л}$  ( $P < 0,01$ ). Во 2-й контрольной группе лейкопения сохранилась на всем протяжении опыта  $11,4 \pm 0,5 \times 10^9/\text{л}$ .

Содержание гемоглобина в начале исследований было пониженным во всех группах  $90 \pm 1,6$ ,  $88 \pm 1,01 \text{ г/л}$ , но уже на 14 –й день в 1-й опытной группе показатель увеличился до  $96,6 \pm 3,88 \text{ г/л}$ , ( $P < 0,05$ ), что свидетельствует о гибели гиподерм и отсутствии токсического эффекта у акаригела. Во 2-й контрольной группе содержание гемоглобина было пониженным на всем протяжении опыта ( $87 \pm 0,1 \text{ г/л}$ ).

В начале исследования у коров 1-й ( $45,9 \pm 1,1 \text{ г/л}$ ), 2-й ( $45 \pm 1,07 \text{ г/л}$ ) групп отмечается гипопротейнемия, которая сменяется стабилизацией содержания белка в 1-й ( $49,2 \pm 1,3 \text{ г/л}$ ) опытной группе уже к 21-му дню исследований (что достоверно выше, чем в начале опыта,  $P < 0,05$ ). Концентрация белка в сыворотке крови животных 2-й группы (больные контрольные коровы) на протяжении всех дней опыта оставалась пониженной ( $45,6 \pm 1,8 \text{ г/л}$ ). Отмечается увеличение содержания такого фактора неспецифического иммунитета, как лизоцимной активности сыворотки крови. Лизоцим продуцируется плазмацитами, проплазмацитами, являющимися предшественниками лейкоцитов, и самими лейкоцитами.

В опытной группе до начала опыта показатель был в пределах  $8,2 \pm 0,2$  %, а к концу выровнялся до  $9,9 \pm 0,1$  % ( $P < 0,05$ ). Увеличение показателя произошло после применения акаригела и гибели гиподерм. Во 2-й группе при наличии живых личинок увеличения показателя не произошло ( $8,1 \pm 0,2 - 8,2 \pm 0,2$  %). Действие иммунных механизмов ослабло, что бывает при длительной персистенции паразита в организме, особенно при миграции личинок, так как им необходимо преодолевать иммунные барьеры хозяина.

Одним из важных показателей неспецифического иммунитета является бактерицидная активность сыворотки крови, которая отражает суммарную активность гуморальных факторов неспецифического иммунитета. У животных всех групп бактерицидная активность сыворотки снижена в начале опыта ( $66,6 \pm 1,1, 61,3 \pm 1,6$  %), что указывает на угнетение гуморальных факторов неспецифического иммунитета (комплемента, пропердина и др.), следовательно, гиподермы оказывают негативное влияние на весь организм.

В 1-й группе показатель на 21 день увеличился  $-72,1 \pm 1,5$  % ( $P < 0,05$ ), животные освободились от гиподерм, которые пагубно влияли на организм. Во 2-й группе при наличии живых личинок увеличения показателя не произошло и он остался повышенным на всем протяжении опыта ( $61,3 \pm 1,6 - 60,1 \pm 1,1$  %).

Для определения функциональной активности лейкоцитов, нами проведено определение фагоцитарной активности лейкоцитов. Функциональная активность лейкоцитов у крупного рогатого скота, больного гиподерматозом, была понижена на всем протяжении опыта. В 1-й опытной группе где в начале опыта показатель был  $36,1 \pm 0,7$ , к 21 дню происходит его увеличение  $- 40,1 \pm 2,7$ ,  $P < 0,01$ , что свидетельствует о положительном влиянии препарата акаригела и освобождении животных от возбудителя. Во 2-й группе изменений показателя не произошло, и он остался пониженным.

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

В опытной группе, где применяли акаригел, раневое ложе находилось в состоянии оптимальной увлажненности, что способствовало нормальному течению процессов регенерации. Сам гель при этом обеспечивал охлаждение и понижение местной температуры подлежащих тканей, тем самым создавая условия, препятствующие развитию гноеродной инфекции в ране. Использование акаригела обеспечивает защиту от инфицирования извне, и он длительное время может находиться на поврежденной поверхности кожи. У животных после применения геля прекращалось истечение экссудата. Выздоровление животных в группе, где использовался акаригел, наступало в среднем на 21-й день.

В контрольной группе местно применяли линимент Вишневого один раз в сутки путем нанесения его на пораженную поверхность кожи до полного выздоровления. В сравнительном аспекте необходимо отметить, что повышение местной температуры у животных контрольной группы наблюдалось до 5-6 суток лечения, в то время как в опытной группе уже на вторые сутки местная температура тела соответствовала температуре прилегающих тканей, то есть отмечалась тенденция к снятию воспалительного процесса. Истечение экссудата в контроле наблюдалось в течение 7-8 суток после вскрытия желваков. Выздоровление животных, которым применяли линимент Вишневого, в среднем наступило на 31-й день после начала лечения.

**Заключение.** Акаригел является эффективным лечебным средством, обеспечивающим полное выздоровление животных при гиподерматозе. Применяется путем втирания в кожу возвышений и вокруг них из расчета  $0,1 \text{ г/см}^2$  площади кожи однократно. В крови крупного рогатого скота, пораженного гиподермами, после применения акаригела нормализовались основные показатели.

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

**Литература.** 1. Влияние экзогенных факторов на состояние здоровья и продуктивность коров / Э.И. Веремей [и др.] // Актуальные проблемы в ветеринарной хирургии: материалы Международной научной конференции 6-7 октября 2011г. - Ульяновск, 2011. - С.20-30. 2. Елисейев, А.Н. Травматизм крупного рогатого скота и его профилактика // Повышение продуктивности и профилактика болезней сельскохозяйственных животных: Мат-лы научн.-практ. конф.-Курск, 1994.-С.44-47. 3. Журба, В.А. Распространение гнойно-некротических поражений в дистальной части конечностей у крупного рогатого скота. / В.А. Журба, А.В. Лабкович // Современные тенденции и перспективы развития животноводства: Материалы XI Международной научной конференции студентов и магистрантов «Научный поиск молодежи XXI века», посвященной 170-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии – г. Горки, 2010. – С. 88 – 89. 4. Журба, В.А. Применение геля фармайода для лечения крупного рогатого скота с поражениями кожи / В.А. Журба // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции 8-10 июня 2011г. – Ульяновск, 2011. – Т.2. – С. 125-128. 5. Ятусевич А.И. Паразитология и инвазионные болезни животных: учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А.И. Ятусевич [и др.] – Минск: ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с. 6. Ятусевич А.И. Руководство по ветеринарной паразитологии / А.И. Ятусевич [и др.] – Минск: Техноперспектива, 2007. – 481 с., [12] л.цв. ил. 7. Ятусевич, А.И. Справочник врача ветеринарной медицины. А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2007. 8. Ятусевич, А.И. Патент на «Противопаразитарный препарат акаригел» / и 201101660. - 66803; заявл. 14.02.2011; выдан 25.01.2012.

Статья передана в печать 18.02.2013

УДК 636.085.33

## ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СУХИХ КОРМОВ ДЛЯ ПЛОТЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ

**Кальницкая О.И., Еделев Д.А., Карелина Е.А.**

ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств»,  
г. Москва, Российская Федерация

*С помощью технологии переработки малоценного сырья птицеперерабатывающей промышленности получены качественные пищевые белковые гидролизаты с заданным функционально-технологическим назначением – функциональный мясной протеин (ФМП) и функциональный кератин пера (ФКП). На основе полученных гидролизатов с высокой биологической ценностью разработаны новые функциональные продукты кормления для плотоядных животных, которые были полноценными по аминокислотному составу и полностью соответствовали потребностям животных соответствующих групп по белку и аминокислотам.*

*High quality nutritive protein hydrolysates (with a given functional and technological applications - functional meat protein (FMP) and functional keratin feather (PCF)) were produced by using the technology of processing low-value raw of poultry industry. Based on this hydrolysates with high biological value were developed new functional products (that have full-amino acid composition and fully meet the needs of the animals on the protein and amino acids) for feeding carnivores.*

**Введение.** Согласно концепции сбалансированного кормления для нормальной жизнедеятельности животных необходимо поступление в организм адекватного количества энергии и основных пищевых веществ, а также соблюдение строго определённых соотношений между многими факторами кормления: белками, жирами, углеводами и другими компонентами.

Основным фактором, влияющим на потребность животных в белке, является его биологическая ценность. Чем ниже полноценность (качество) белка, тем выше в нем потребность. Биологическая ценность белков корма определяется аминокислотным составом, особенно наличием незаменимых аминокислот, содержащихся в ингредиентах животного происхождения.

Отсутствие или недостаток незаменимых аминокислот в рационе приводит к нарушению белкового обмена – к отрицательному азотистому балансу, прекращению регенерации белков в организме, потере аппетита, истощению и др.

Протеин, являясь незаменимым элементом питания, представляет наиболее дорогостоящую часть корма. Поэтому уровень и качество его в рационах должны соответствовать морфофункциональным особенностям животных, направлению и уровню их продуктивности, физиологическому состоянию.

В последние годы предложена и разработана технология переработки малоценного сырья птицеперерабатывающей промышленности (мясокостный остаток, головы, ноги, перо, пух), позволяющая получать качественные пищевые белковые гидролизаты с заданным функционально-технологическим назначением – функциональный мясной протеин (ФМП) и функциональный кератин пера (ФКП).

Белковые гидролизаты – продукты гидролитического расщепления белков. Это частично разрушенный протеин, который являет собой фрагменты из 2-3 связанных вместе аминокислот (ди- и трипептиды). Основные преимущества белковых гидролизатов ФКП и ФМП – высокая биологическая ценность, которая определяется содержанием протеина до 90 %, незаменимых аминокислот – до 40 % в сочетании с низким содержанием жира (<1%), высокая переваримость – около 90 %, сопоставимая с переваримостью белков основных видов мяса (свинины и курицы). Белковые гидролизаты ФКП и ФМП на 99 % состоят из пептидов с молекулярным весом менее 10 кДа, что характеризует их как гипоаллергенные продукты. Это свойство важно при создании адаптивных диетических рационов при кожных заболеваниях (аллергических, инфекционных); при кишечных заболеваниях (инфекционных, неинфекционных, хирургических); при нефропатиях; при постхирургическом восстановлении; при лактации и послеродовой диете; для кормления молодых растущих животных; для кормления пожилых животных; для кормления животных в условиях стресса; для кормления животных с высокой активностью (охотничьи собаки); для беременных животных [1].

Применение белковых гидролизатов, обладающих повышенной биологической ценностью, позволяет получать композиции, характеризующиеся улучшенным аминокислотным составом по сравнению с отдельно взятыми компонентами, при этом возможно более тонкое управление процессом формирования продуктов.

Целью работы являлось создание и изучение биологической ценности новых функциональных продуктов кормления (ФПК): корма сухого полнорационного для щенков мелких пород, сбалансированного по аминокислотному составу (ФПК 1); корма сухого полнорационного для взрослых собак старше 8 лет, сбалансированного по аминокислотному составу (ФПК 2); корма сухого полнорационного для пушных зверей, сбалансированного по аминокислотному составу (ФПК 3).

**Материалы и методы исследований.** Разработку белковых модулей и рецептов новых ФПК осуществляли методом математического моделирования по критерию минимизации энергетической ценности, подбирая сырьевые компоненты с заданными ограничениями величины функции и регулируемых показателей.

Пробные партии кормов производили путем экструзии при рабочей температуре 90 °С и давлении 2 атм.

Определение аминокислотного состава исследуемых образцов проводили общепринятым методом определения аминокислот в кормах путем ВЭЖХ (высокоэффективная жидкостная хроматография с пост-колоночной дериватизацией нингидрином) согласно требованиям ГОСТ 13496.22-90 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения цистина и метионина» и ГОСТ 13496.21-87 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения лизина и триптофана».

**Результаты исследований.** На первом этапе исследований нами было проведено проектирование белковых композиций новых функциональных продуктов кормления (ФПК) для щенков мелких пород, собак старше 8 лет и норок, регулируемое в соответствии с современными физиологическими нормами кормления.

По результатам анализа научно-технической информации, а также на основании детально изученного состава и свойств белковых ингредиентов, в качестве основного источника белка для производства новых ФПК со сложным сырьевым составом был использован комплекс, состоящий из ФМП и ФКП в строгом соотношении.

Путем математических расчетов рационов с учетом потребностей животных были получены рецептуры ФПК1-ФПК3.

ФПК1 содержал на 100 г продукта: 1,1 кормовых единиц обменной энергии, 20,2 % переваримого протеина, 8,07 % жира, 2,9 % безазотистых экстрактивных веществ, 45,7 % крахмала, 4,2 % клетчатки, 2,28 % золы. В соответствии с «Ветеринарно-санитарными нормами и требованиями к качеству кормов для непродуктивных животных» № 13-7-2/1010 от 15 июля 1997 г. полученная рецептура полностью удовлетворяет потребности щенков мелких пород в питательных веществах.

ФПК2 содержал на 100 г продукта: обменной энергии – 1,19 кормовых единиц; переваримого протеина – 26,1 %, жира – 6,61 %, безазотистых экстрактивных веществ – 2,84 %, крахмала – 45,7 %, клетчатки – 3,2 %, золы – 2,43 %. В соответствии с «Ветеринарно-санитарными нормами и требованиями к качеству кормов для непродуктивных животных» № 13-7-2/1010 от 15 июля 1997 г. полученная рецептура полностью удовлетворяет потребности собак старше 8 лет в питательных веществах.

ФПК3 содержал на 100 г продукта: обменной энергии – 0,99 кормовых единиц; переваримого протеина – 26,0 %, жира – 14,9 %, безазотистых экстрактивных веществ – 6,9 %, клетчатки – 6,3 %, золы – 1,8 %. В соответствии с ГОСТ Р 1166-98 «Комбикорма для пушных зверей, кроликов и нутрий» полученная рецептура полностью удовлетворяет потребности норок в питательных веществах.

На втором этапе исследований были изготовлены пробные партии кормов ФПК1-ФПК3 на базе ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств».

На третьем этапе была исследована биологическая ценность ФПК1-ФПК3. Полученные данные изложены в таблице 67.

**Таблица 67 - Биологическая ценность кормов для щенков мелких пород, собак старше 8 лет и норок**

Показатель, содержание в 100 г корма	Щенки мелких пород		Собаки старше 8 лет		Норки	
	потребность в аминокислоте	содержание аминокислоты в образце	потребность в аминокислоте	содержание аминокислоты в образце	потребность в аминокислоте	содержание аминокислоты в образце
Переваримый протеин, г	20,0	20,0	26,0	26,0	18,0	20,2
Треонин, мг	640,0	752,3	520,0	959,3	670,0	1003,8
Валин, мг	560,0	921,8	590,0	1581,5	1222,8	1265,3
Метионин, мг	260,0	265,4	310,0	371,4	561,0	571,4
Изолейцин, мг	500,0	815,8	460,0	1132,6	912,8	1174,6
Лейцин, мг	800,0	1698,2	820,0	2130,8	1750,4	1771,5
Фенилаланин, мг	500,0	851,7	540,0	1063,5	1013,4	1021,2
Лизин, мг	700,0	954,1	420,0	1376,7	946,4	956,1
Триптофан, мг	210,0	212,8	170,0	165,6	209,4	212,7
Аргинин, мг	690,0	1059,6	520,0	1402,1	1088,8	1281,4
Гистидин, мг	250,0	352,8	230,0	484,9	527,6	301,8

При лабораторной оценке биологической ценности кормов для щенков мелких пород и собак старше 8 лет были получены данные, свидетельствующие о том, что по содержанию переваримого протеина и количеству незаменимых аминокислот корма полностью удовлетворяют потребности животных, установленные FEDIAF (Federation Europeenne de l'Industrie des Aliments pour Animaux Familiers - European Petfood Industry Federation - Европейская Федерация индустрии кормов для животных).

При проведении исследований аминокислотного состава пробы корма для пушных зверей было установлено, что содержание переваримого протеина в 100 г образца составляет 20,2 г, что на 2,2 г превышает потребности животных в белке. Однако до 90-х годов XX века потребности норок в переваримом протеине составляли 23 г/100 г корма, и снижение данного параметра до 18 г/100 г корма, по мнению ряда авторов, отрицательно отражается на качестве меха. Показатели по всем аминокислотам, кроме гистидина, соответствуют норме. Содержание гистидина достоверно ниже нормы (на 225,8 мг/100 г корма). Однако известно, что в организме взрослых особей гистидин является условно незаменимой аминокислотой, то есть при поступлении небольшого количества в организме возможен ее синтез до необходимых концентраций.

**Заключение.** Белковая недостаточность и несбалансированность рационов по белку и аминокислотам по-прежнему остается серьезной проблемой в кормлении животных. Животный белок как источник незаменимых аминокислот и строительный материал для клеток организма может быть получен из сырья птицеперерабатывающей промышленности, которое имеет полноценный аминокислотный состав, богато эссенциальными жирными кислотами и имеет тенденцию к быстрому воспроизводству.

Сухие корма для плотоядных животных ФПК1-ФПК3, созданные на основе гидролизатов белковых изолятов ФКП и ФМП, являются полноценными по аминокислотному составу и полностью соответствуют потребностям животных соответствующих групп по белку и аминокислотам.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали целесообразность использования белковых гидролизатов в производстве функциональных кормов для плотоядных животных. Это определяется функционально-технологическими свойствами, позволяющими частично компенсировать ряд дефектов в определенных группах современного мясного сырья, а также сбалансировать и обогатить корма аминокислотами, тем самым определяя их к группе функциональных кормовых продуктов, предназначенных для определенных видов и возрастных групп животных. Вводимые белковые гидролизаты способствуют повышению ветеринарно-санитарных и биологических показателей готового продукта, таких, как физико-химические показатели, биологическая ценность, а также улучшению вкусовых качеств корма.

Выводы:

1. Проведено моделирование белковых композиций новых функциональных продуктов кормления (ФПК) для щенков мелких пород, собак старше 8 лет и норки, регулируемое в соответствии с современными физиологическими нормами кормления.
2. По разработанным рецептурам получены пробные партии кормов ФПК1-ФПК3.
3. Проведенные исследования по определению биологической ценности ФПК1-ФПК3 показали, что все три корма отвечают потребностям животных по содержанию белка и аминокислот и, таким образом, обладают высокой биологической ценностью.

**Литература.** 1. Балакирев Н.А. Кормление плотоядных пушных зверей: Учебник / Н.А. Балакирев, Д.Н. Перельдик. – М.: Колос С. – 2010. – 192 с. 2. Булатов А.П. Рациональное использование протеина кормов: теория и практика / А.П. Булатов, Н.А. Пушников, Г.Е. Усков, Г.С. Азабаева - Курган: Зауралье, 2006. 3. «Ветеринарно-санитарные нормы и требования к качеству кормов для непродутивных животных» № 13-7-2/1010 от 15 июля 1997 г. 4. ГОСТ Р 1166-98 «Комбикорма для пушных зверей, кроликов и нутрий» 5. Жаринов А.И. Проектирование комбинированных продуктов питания / А.И. Жаринов, Ю.А. Ивашкин // Все о мясе. – 2004. – № 2-3. – С. 6 – 21. 6. Кальницкая О.И. Применение белковых гидролизатов для создания функциональных кормов / О.И. Кальницкая, Е.А. Карелина, Е.А. Чубарова - Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – М. – 2012. 1(7). – С. 30 - 33. 7. Михайлов И.В. Разработка и изучение биологических свойств новых функциональных кормов / И.В. Михайлов, О.И. Кальницкая, Е.А. Карелина – Сборник материалов юбилейной X научно-практической конференции и выставки «Технологии и продукты здорового питания. Функциональные пищевые продукты», конференции молодых ученых «Инновационные технологии продуктов здорового питания / отв. ред. д.т.н., проф. Нечаев А.П. – М.: МГУПП. – 2012. – С. 184-186. 8. Мысик А. Т. Питательность кормов, потребности животных и нормирование кормления / Зоотехния, 2007, № 3. - С. 17. 9. Серегин И.Г. Лабораторные методы в ветеринарно-санитарной экспертизе пищевого сырья и готовых продуктов / И.Г. Серегин, Б.В. Уша. – СПб.: Издательство «РАПП», 2008. – 408 с. 10. Хохрин С.Н. Кормление собак / С.Н. Хохрин. – СПб.: Издательство «Лань». – 2001. – 192 с.

Статья передана в печать 07.02.2013 г.

УДК 619: 617-001:636.7

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИЕЛОГРАФИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОГНОЗА ПРИ СПИНАЛЬНЫХ ТРАВМАХ У СОБАК И КОШЕК

**Карамалак А.И.**

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

*В статье описана эффективность и методики применения препарата «Омнипак» для проведения миелографии у собак и кошек. Данный способ диагностики обеспечивает врача необходимой информацией о состоянии и степени травматизации при спинальных травмах и дископатиях. Миелография позволяет с высокой степенью вероятности определить прогноз, выбрать наиболее рациональный способ и тактику лечения. Метод не требует специального оборудования и дорогостоящих дефицитных материалов.*

*The article describes the methodology and effectiveness of the drug "Omnipaque" for myelography in dogs and cats. This provides a method of diagnosing physician the necessary information on the status and extent of damage in spinal injuries and discopathy. Myelography allows a high degree of probability to determine prognosis, to select the most efficient method and treatment strategy. The method does not require any special equipment and expensive scarce materials.*

**Введение.** В ветеринарной хирургии достаточно серьезной проблемой является обеспечение врача надежной и достоверной информацией о состоянии спинного мозга при спинальных травмах и дископатиях [1,2, 4,5,6,7,8,9]. В медицинской практике при проведении диагностики состояния головного и

спинного мозга общепризнанно наилучшим методом исследования считается использование магниторезонансной томографии. Однако у данного метода есть существенный недостаток – крайне высокая цена оборудования, а следовательно и значительная стоимость процедуры. Это с одной стороны не позволяет оснастить ветеринарные клиники необходимой аппаратурой, а с другой стороны, подавляющее большинство населения не может воспользоваться данной услугой. Следовательно, для диагностики состояния спинного мозга при спинальных травмах и дископатиях единственно доступным в большинстве случаев методом является миелография.

Как известно, спинной мозг окружен тремя мозговыми оболочками – *meninges*. Твердая оболочка спинного мозга – *dura mater spinalis* – наружная и самая прочная. Со спинного мозга она переходит на спинальные нервы и образует на них влагалища, прикрепляющиеся по краям межпозвоночных отверстий. Между твердой оболочкой и надкостницей заключено эпидуральное пространство – *cavum epidurale*, заполненное рыхлой соединительной тканью.

Паутинная оболочка спинного мозга – *arachnoidea spinalis* – своей наружной поверхностью довольно плотно прилежит к твердой оболочке, отделяясь от нее щелевидным пространством – *cavum subdurale*, а от мягкой – более обширным подпаутинным пространством – *cavum subarachnoideale*. Оба подоболочечных пространства заполнены цереброспинальной жидкостью (ЦСЖ) – *liquor cerebrospinalis*.

Мягкая оболочка спинного мозга – *pia mater spinalis* – довольно плотная. Она содержит большое количество сосудов и прочно срастается с наружной поверхностью спинного мозга [ ].

Суть метода миелографии заключается во введении в субарахноидальное пространство рентгеноконтрастного вещества с последующей рентгенографией области предполагаемого повреждения спинного мозга.

Прямым показанием к миелографии является подозрение на повреждение спинного мозга, основанное на клинических признаках и анамнезе. Существуют также и противопоказания: не стоит проводить миелографию при подозрении на менингит ( в этом случае предварительно проводят анализ ЦСЖ; плеоцитоз или повышение количества общего белка являются противопоказаниями) или на аномалию спинного мозга, ассоциирующуюся с гидроцефалией (риск смещения мозжечка).

При проведении контрастирования ликворных пространств спинного мозга очень важным этапом является расчет дозы рентгеноконтрастного вещества. С повышением концентрации улучшается качество визуализации, но в то же время увеличивается риск осложнений, аллергических реакций, побочных эффектов со стороны ЦНС. Поэтому очень важен выбор рентгеноконтрастных веществ. Исходя из собственного опыта, мы рекомендуем препарат «Омнипак» 300 мг/мл в дозе 0,5 мл/кг, но не более 12 мл на животное.

**Материалы и методы исследований.** На кафедре хирургии УО ВГАВМ мы использовали метод миелографии на 20 животных (10 собак и 10 кошек), подобранных по принципу клинических аналогов. Перед миелографией мы проводили животным нейролептоаналгезию ксилазином в дозе 1 мг/кг. Для премедикации мы использовали диазепам, обладающий противосудорожным действием (в дозе 1мг/кг), и атропин 0,1% (в дозе 0,5 мг/кг). Сразу после проведения нейролептоаналгезии мы интубировали животное, что позволяло немедленно прибегнуть к искусственной вентиляции легких в случае остановки дыхания.

После премедикации с использованием седативных препаратов животное укладывали на стол в положении лежа на животе с направленными краниально тазовыми конечностями. Затем в месте инъекции выбривали шерсть и дезинфицировали кожу антисептическим раствором (септоцидом или 70% спиртом). Пункцию субарахноидального пространства мы проводили по нижеописанной методике.

Краниальный доступ мы осуществляли путем инъекции в область атлanto-оципитального сочленения. Для этого животное фиксировали в грудном положении, голову иммобилизировали под прямым углом к оси шейного отдела позвоночника. Иглу вводили по дорсальной срединной линии, посередине между пальпируемыми наружным затылочным гребнем (*Protuberantia occipitalis externa*) и крыльями атланта (*Alae alaris*), под прямым углом к поверхности кожи. При достижении атлantoзатылочной мембраны ощущалось сопротивление. При перфорации расположенной под ней твердой оболочки обычно наблюдалось подергивание головы. После попадания в большую цистерну извлекали мандрен и обеспечивали пассивный выход цереброспинальной жидкости в количестве, равном примерно половине объема контрастного материала. Затем медленно, без избыточного давления вводили контрастное вещество.

Каудальный доступ мы осуществляли путем субарахноидальной инъекции в поясничном отделе позвоночника. Для этого животное фиксировали в боковом положении, вытянув краниально тазовые конечности (так, чтобы позвоночник животного находился в согнутом положении). Инъекцию проводили на уровне L5 - L6 у хондродистрофических пород собак. У нехондродистрофических пород инъекцию выполняли на уровне L4 – L5, так как твердый конус у них обычно более короткий.

Ориентируясь по крыльям подвздошной кости, пальпаторно определяли L7, находящийся на уровне их краниального края, и идентифицировали L6, L5 и L4. Затем вводили иглу в сагитальной плоскости в межпозвоночное пространство, между двумя остистыми отростками, параллельно каудально расположенному остистому отростку. После ощущения «проваливания» иглы (при проколе твердой мозговой оболочки) извлекали мандрен. При наличии истечения цереброспинальной жидкости вводили рентгеноконтрастное вещество.

Стоит отметить, что при краниальном доступе (в случае погрешностей в технике его исполнения) существует определенный риск возникновения таких осложнений, как остановка дыхания, развитие конвульсивного криза, повреждение венозного синуса или спинного мозга.

**Результаты исследований.** Следует отметить, что исходя из нашего опыта, всасывание рентгеноконтрастного вещества происходит намного быстрее при субоципитальной инъекции, чем при люмбальной. В целом, контрастное вещество в концентрации, обеспечивающей хорошую визуализацию

субарахноидального пространства, сохраняется 15-20 мин. В зависимости от предполагаемой области повреждения мы избирали краниальный или каудальный доступы для выполнения субарахноидальной инъекции.

Приводим несколько выписок из историй болезни.

В клинику кафедры поступила собака (порода-такса, кобель, возраст 5 лет). При клиническом обследовании: гипертонус мышц задних конечностей, усиление коленного и седалищного рефлексов (симптомокомплекс по типу верхнего моторного нейрона), выраженная болевая реакция в паравертебральной области поясничного отдела позвоночника, нарушено произвольное мочеиспускание. При помощи миелографии была выявлена многоуровневая протрузия межпозвоночных дисков поясничного отдела на уровне L3-L5. От хирургического вмешательства хозяева отказались. Медикаментозная терапия улучшила состояние животного (восстановилось мочеиспускание, появились произвольные движения и болевая чувствительность в задних конечностях), но полного восстановления неврологического статуса не произошло.

Кот, возраст 2 года, поступил в клинику кафедры после падения с 5 этажа с травмой в области поясничного отдела позвоночника. При неврологическом обследовании: гипертонус мышц тазовых конечностей, усиление седалищного и коленного рефлексов, выраженная болевая реакция в области спины. Данные миелографии указывали на полный перелом позвоночника на уровне T13-L1, но с сохранением целостности спинного мозга. Животному проведена операция по репозиции и иммобилизации поврежденного отдела позвоночника и назначен курс медикаментозной терапии. Назначенное лечение привело к полному восстановлению нормального тонуса мышц и исчезновению болезненности в области спины, нормализации мочеиспускания. На данный момент - 50% восстановление функций тазовых конечностей.

Медикаментозное лечение во всех случаях, связанных с повреждением спинного мозга, ориентировалось на уменьшение воспалительного отека на месте травмы и поддержание жизнедеятельности нервных клеток в условиях гипоксии, что достигалось применением метилпреднизолона по следующей схеме: в 1 сутки 30 мг/кг внутривенно, каждые 8 часов; во 2 сутки 10 мг/кг внутримышечно, каждые 8 часов; на 3 сутки 8 мг/кг, каждые 8 часов, внутримышечно; на 4-6 сутки 2,5 мг/кг каждые 8 часов внутримышечно; на 7-9 сутки доза снижалась до 1,25 мг/кг внутримышечно. Кроме того, применялись диуретики, витамины группы В, антиоксиданты, антибактериальные препараты.

**Заключение.** Для постановки диагноза, определения прогноза и выбора тактики консервативного и оперативного лечения при патологиях спинного мозга необходим простой, недорогой и достоверный метод диагностики.

Наиболее эффективным, а по существу единственно доступным в большинстве случаев в условиях большинства ветеринарных клиник методом диагностики состояния спинного мозга при спинальных травмах и дископатиях является миелография.

#### **Выводы:**

1. Миелография - метод рентгенографического исследования, позволяющий установить локализацию повреждения спинного мозга и оценить его степень.
2. При правильной технике исполнения миелография не несет опасности для здоровья животного.
3. Исходя из нашего опыта, применение препарата «Омнипак» 300 мг/мл в дозе 0,5 мл/кг является оптимальным для визуализации субарахноидального пространства.

**Литература.** 1. Беляков И.М., Лукьяновский В.А., Авакьянц Б.М. *Болезни собак: Справочник.* – М.: Нива России, 1996. – 350с. 2. Веремей, Э.И. *Практикум по оперативной хирургии с основами топографической анатомии животных: учебное пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» сельскохозяйственных высших учебных заведений / Э.И. Веремей, М.И. Ковалев, В.Н. Масюкова.* - Минск: Ураджай, 2000. – 153с. 3. Дмитриева, Т.А. *Топографическая анатомия домашних животных / Т.А. Дмитриева, П.Т. Саленко, М.Ш. Шакурова; Под ред. Т.А. Дмитриевой.* – М.: Колос, 2008. – 414 с. 4. Краснов А.Ф. Аршин В.М., Аршин В.В. *Травматология: Справочник.* – Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. – 608с. 5. Ниманд Ханс. Г., Сутер Петер Ф. *Болезни собак: Практическое руководство для ветеринарных врачей / Перев. с нем.* – М.: Аквариум, 2001. – 816с. 6. Шебец Х., Брасс В. *Оперативная хирургия собак и кошек / Перев. с нем. В. Пулинец, М. Степкин.* – М.: ООО «Аквариум принт», 2005. – 512 с. 7. Lumb W.V., Jones E. *Veterinary Anesthesia/lea & Febiger, Philadelphia, 1984 – 325 p.* 8. Miller R.D. (Hrsg.) *Anesthesia/Churchill Livingstone, New York, Edinburgh, London, 1986 – 412 p.* 9. Muir W.W. and JAE. *Habbel. Handbook of veterinary anesthesia/Mosby Company, St. Louis, Washington, Toronto, 1989 – 386 p.*

Статья передана в печать 12.02.2013

УДК 636.2.082.355

## **РОСТ, ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА РАЗЛИЧНОЙ ПЛОЩАДИ ПОЛА**

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

*Выращивание телок на большей площади пола в различные возрастные периоды (от рождения до 1 мес. – 1,3 м<sup>2</sup>, 1-6 мес. – 1,6 м<sup>2</sup>, 6-12 мес. – 2,5 м<sup>2</sup> и 12-18 мес. – 3 м<sup>2</sup>) способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 7,7%, показателей естественной резистентности*

организма – на 5,1-10,0%, позволяет увеличить длительность пищевого поведения на 8,0-19,4% и снизить затраты кормов на 1 кг прироста живой массы на 6,7%.

*Growing heifers for more floor space in different age periods (birth to 1 month. – 1,3 m<sup>2</sup>, 1-6 months. – 1,6 m<sup>2</sup>, 6-12 months. – 2,5 m<sup>2</sup> and 12-18 months. – 3 m<sup>2</sup>) contributes to the first daily average weight gain of 7,7%, the natural resistance of the body – to 5,1-10,0%, that enable you to extend the length of eating at 8,0-19,4% and reduce the cost of feed per 1 kg-rooted is the body weight by 6,7%.*

**Введение.** В настоящее время в Республике Беларусь накоплен большой опыт по выращиванию ремонтного молодняка крупного рогатого скота. Практика передовых хозяйств показывает, что хороших молочных коров можно получить только при целенаправленном выращивании ремонтных телок. Для этой цели созданы специализированные фермы, на которых применяются соответствующие технологии.

Одним из решающих факторов повышения продуктивности и устойчивости организма молодняка к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды является создание оптимальных условий содержания, кормления и ухода, обеспечивающих нормальное физиологическое состояние и биологические потребности их организма, а также высокий уровень естественных защитных сил [7, 8].

Высокая продуктивность возможна только у здоровых животных. А здоровье животных – это естественное физиологическое состояние организма, характеризующееся его уравновешенностью с окружающей средой и отсутствием каких-либо патологических изменений, т.е. когда структура и функции организма соответствуют друг другу, а регуляторные системы обладают способностью поддерживать постоянство внутренней среды (гомеостаз) [3, 5, 6].

Часто понятие «здоровье животных» заменяют понятием «естественная резистентность организма». Последнее включает в себя прежде всего естественную (природную) сопротивляемость, устойчивость как отдельных систем, тканей организма, так и его целостного состояния к воздействию окружающей среды. Здоровье животных, или естественная резистентность их организма, обеспечивается физиологическими процессами в результате постоянного адаптирования и реактивности органов и тканей (по отдельности и в целом организма) к условиям внешней среды. Внешняя среда – это все то, что окружает животное (воздушная среда, вода, почва, здания и т. д.) и является источником получения пластического (строительного), энергетического и информационного материала для самого организма [4].

Морфологические и биохимические показатели крови взаимосвязаны с ростом, развитием, продуктивными и племенными качествами сельскохозяйственных животных и во многом определяют возрастные и генотипические различия в становлении этих процессов [2].

Одной из важнейших предпосылок интенсивного развития животноводческой отрасли является необходимость учета биологических потребностей животных в области поведения с целью создания для них оптимальных условий содержания и выращивания [1].

**Материал и методы исследований.** Цель данной работы - определить рост, естественную резистентность и этологические особенности ремонтных телок при выращивании на различной площади пола.

Научно-хозяйственные опыты проводили на телках черно-пестрой породы в условиях ЗАО «Возрождение» Витебского района Витебской области. По принципу пар-аналогов были сформированы 2 группы подопытных телок в возрасте 5-7 дней по 10 голов в каждой. Телят I группы содержат в клетках по 5-6 голов, при площади пола на одну голову 1 м<sup>2</sup>, II группы – 1,3 м<sup>2</sup>. В последующем площадь пола на одну голову менялась в связи с ростом животных. Для молодняка I и II групп она составляла в период от 1 до 6 мес. 1,3 и 1,6 м<sup>2</sup>, от 6 до 12 мес. – 1,9 и 2,5 м<sup>2</sup>, от 12 до 18 мес. – 2,3 и 3,0 м<sup>2</sup>. Рацион кормления подопытного молодняка включал молоко, злаковое сено, комбикорм, зеленую массу и по питательности, сбалансированности в основном отвечал нормам кормления, возрастным особенностям животных и соответствовал сезону года.

Динамику живой массы молодняка и ее прирост определяли путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Морфологические показатели: количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина – на анализаторе клеток «Medonic CA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Сотмау Lumen». Показатели опсонофагоцитарной реакции (фагоцитарная активность лейкоцитов) – по В.И. Гостеву, лизоцимной активности сыворотки крови – по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидной активности сыворотки крови – по Мюнселю и Треффенсу в модификации О.В. Смирновой и Т.А. Кузминой.

Затраты кормов на единицу прироста живой массы были определены на основании учета потребления кормов согласно рационам и фактическим приростом живой массы. Поведение животных было изучено согласно методическим рекомендациям Е.И. Админа, М.П. Скрипниченко и Е.Н. Зюнкиной. При этом учитывались основные поведенческие акты: продолжительность (в минутах) жвачки лежа и стоя, отдыха лежа и стоя, еды и двигательной активности, не относящейся к пищевым реакциям.

**Результаты исследований.** До возраста 6 месяцев разница между телками подопытных групп была незначительной, с некоторым превосходством животных II группы (таблица 68). В возрасте 6 мес. это превосходство увеличилось до 5,2 %. Со временем живая масса телок II группы увеличивалась по сравнению с молодняком I группы в возрасте 9 мес. на 5,4 %, 12 мес. – на 6,1 %, 15 мес. – на 7,1 и 18 мес. – на 7,0 %.

**Таблица 68 – Динамика живой массы телок, кг**

Возраст, мес.	Группы			
	I		II	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
При рождении	30,6±0,7	7,26	30,7±0,67	6,88
1	45,9±0,92	6,37	47,0±0,82	5,49
4	92,5±1,07	3,65	96,7±1,04	3,41
6	125,4±1,34	3,37	131,9±0,66	1,58
9	181,1±1,85	3,66	190,9±1,98	4,12
12	229,3±1,32	2,82	243,3±1,49	3,03
15	273,9±2,53	2,77	293,3±2,33	2,64
18	319,1±3,42	4,39	341,4±3,65	4,69

По величине среднесуточных приростов живой массы за период исследований наблюдалось следующее превосходство телок, выращиваемых на большей площади пола (II группа) по отношению к молодняку I группы: от рождения до 1 мес. – на 6,3 %, 1-4 мес. – на 6,6 %, 4-6 мес. – на 7,1 %, 6-9 мес. – на 6,0 %, 9-12 мес. – на 8,6 %, 12-15 мес. – на 12,1 и 15-18 мес. – на 6,4 % (таблица 69). В целом за период выращивания до 18 мес. животные II группы росли на 7,7 % интенсивнее, чем сверстницы I группы.

**Таблица 69 – Среднесуточные приросты живой массы телок, г**

Период, мес.	Группы			
	I		II	
	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
0 – 1	511±24,9	15,4	543±22,8	13,2
1 – 4	518±14,6	8,9	552±16,9	9,4
4 – 6	548±14,3	8,3	587±16,7	9,5
6 – 9	619±9,2	4,7	656±11,7	5,5
9 – 12	536±9,5	5,6	582±12,4	6,3
12 – 15	496±21,2	13,5	556±20,8	12,7
15 – 18	502±36,1	22,2	534±28,8	21,3
0 – 18	534±7,0	4,1	575±10,1	5,2

В возрасте 5-7 суток и 1 мес. между молодняком подопытных групп не было отмечено существенных отличий по показателям крови (таблица 70).

В возрасте 3 мес. у животных II группы лизоцимная активность сыворотки крови была больше по сравнению со сверстницами I группы на 12 %, фагоцитарная активность лейкоцитов – на 7,3 %, а содержание лейкоцитов было меньше на 6,8 %. Лизоцимная активность сыворотки крови и фагоцитарная активность лейкоцитов у телок II группы в возрасте 6 мес. оказались выше по сравнению с молодняком I группы на 7,4 и 6,1 %. В 9-месячном возрасте телки II группы превосходили сверстниц I группы по бактерицидной и лизоцимной активности на 5,5 и 10,7 %, фагоцитарной активности лейкоцитов и количеству эритроцитов – на 5,1 и 7,9 %. В возрасте 12 мес. превосходство молодняка II группы над телками I группы по бактерицидной и лизоцимной активности, а также по фагоцитарной активности лейкоцитов составило 6,3 %, 10 и 7,3 %.

Телки I группы уступали молодняку II группы по бактерицидной и лизоцимной активности, фагоцитарной активности лейкоцитов и содержанию общего белка в возрасте 15 мес. на 5,1 и 6,1%, 7,8 и 6 %, а в возрасте 18 мес. – по лизоцимной активности и фагоцитарной активности лейкоцитов – на 5,6 и 8,5 %. По остальным показателям во все возрастные периоды разница была менее существенной. За период выращивания до 18 мес. на разной площади пола в наибольшей степени изменились показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови – на 43-50 и 50-65 %, а в наименьшей – содержания общего белка и гемоглобина – на 6-11 и 12-16 %.

Анализ особенностей поведения телок в разном возрасте показал, что по длительности пищевых реакций (жвачка, еда) телки II группы превосходили сверстниц I группы в возрасте 4 мес. на 13,5 %, 6 мес. – на 19,4 %, 9 мес. – на 14,4 %, 12 мес. – на 12,8 %, 15 мес. – на 8,0 % и 18 мес. – на 9,0 %. Непищевая двигательная активность во все возрастные периоды была больше у телок I группы (на 3-92 %), но зачастую носила вынужденный и конфликтный характер в силу излишней скученности животных (таблица 71). За период выращивания от 1 до 18 мес. в наибольшей степени изменилась продолжительность жвачки стоя (в 1,9-2,4 раза) и еды (в 2,1-2,2 раза), а в наименьшей – длительность отдыха стоя (на 7-12 %).

**Таблица 70 – Показатели крови телок в разном возрасте**

Группы	БАСК, %	ЛАСК, %	ФА лейкоцитов, %	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Общий белок, г/л
5-7 суток							
I	44,8±1,66	2,4±0,13	27,4±1,29	8,13±0,19	91,8±2,17	7,96±0,26	63,6±1,5
II	44,5±1,73	2,3±0,14	27,2±1,27	8,02±0,17	92,1±2,33	7,62±0,22	63,9±1,83
1 мес.							
I	46,3±1,8	2,3±0,09	29,3±1,24	7,66±0,24	87,6±2,35	7,68±0,28	64,2±2,01
II	48,3±1,83	2,4±0,11	29,8±1,26	7,78±0,22	89,1±2,1	7,53±0,19	64,9±1,96
3 мес.							
I	49,1±2,12	2,5±0,12	31,6±1,2	7,27±0,28	90,6±2,23	7,18±0,12	64,2±1,89
II	51,1±1,93	2,8±0,13	33,9±1,31	7,49±0,23	93,3±2,21	6,72±0,15	65,3±2,17
6 мес.							
I	51,7±1,74	2,7±0,14	32,7±1,24	6,63±0,25	92,8±2,44	7,05±0,17	65,2±2,06
II	53,9±1,89	2,9±0,13	34,7±1,18	6,86±0,19	94,6±2,11	6,83±0,13	68,1±2,21
9 мес.							
I	54,2±2,25	2,8±0,11	33,5±1,41	6,21±0,21	93,9±2,14	6,74±0,13	66,5±2,48
II	57,2±2,11	3,1±0,12	35,2±1,53	6,7±0,26	97,8±2,29	6,77±0,18	69,7±2,07
12 мес.							
I	57,3±2,89	3,0±0,13	34,3±1,39	6,24±0,23	97,8±1,84	6,82±0,12	67,3±2,11
II	50,9±2,47	3,3±0,15	36,8±1,33	6,45±0,21	99,4±2,44	6,85±0,15	70,2±2,03
15 мес.							
I	50,5±2,83	3,3±0,18	34,7±1,29	6,36±0,15	100,2±2,39	6,65±0,17	67,1±1,91
II	53,6±2,59	3,5±0,13	37,4±1,44	6,53±0,18	104,7±2,54	6,47±0,15	71,1±2,09
18 мес.							
I	53,9±1,92	3,6±0,16	35,3±1,22	6,42±0,19	103,1±2,3	6,53±0,21	67,6±2,17
II	56,8±2,19	3,8±0,13	38,3±1,38	6,63±0,17	106,9±2,37	6,58±0,19	70,9±2,34

Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы во все возрастные периоды были больше у телок I группы по сравнению со сверстницами II группы (таблица 72). Превосходство колебалось от 4,7 % в период до 1 мес. до 12,1 % - в период 12-15 мес. В целом при выращивании до 18 мес. молодняком II группы на кг прироста живой массы затрачивалось кормов меньше на 6,7 %, чем сверстницами I группы.

**Таблица 71 – Поведение телок в разном возрасте, мин.**

Возраст, мес.	Группы	Жвачка		Отдых		Еда	Двигательная активность
		лежа	стоя	лежа	стоя		
1	I	78	15	197	117	38	35
	II	80	13	207	107	39	34
4	I	101	32	91	81	75	100
	II	118	39	108	84	79	52
6	I	93	10	101	143	98	35
	II	121	13	112	95	106	33
9	I	94	18	105	109	69	85
	II	108	22	119	87	77	67
12	I	91	23	106	114	72	74
	II	107	25	114	97	80	57
15	I	89	29	110	116	70	66
	II	103	24	117	107	76	53
18	I	95	28	103	109	78	67
	II	104	31	119	94	84	48

**Таблица 72– Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы телок, к. ед.**

Период, мес.	Группы	
	I	II
0 – 4	4,71	4,5
4 – 6	5,86	5,57
6 – 9	6,62	6,25
9 – 12	8,3	7,65
12 – 15	9,44	8,42
15 – 18	11,61	10,92
0 – 18	7,62	7,11

**Заключение.** 1. Выращивание ремонтных телок на большей площади пола по сравнению с нормативными в разные возрастные периоды (от рождения до 1 мес. – 1,3 м<sup>2</sup>, 1-6 мес. – 1,6 м<sup>2</sup>, 6-12 мес. – 2,5 м<sup>2</sup>, 12-18 мес. – 3 м<sup>2</sup>) позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы на 7,7 % и снизить расход кормов на 1 кг прироста на 6,7 %.

2. Доказана возможность увеличения естественной резистентности организма ремонтных телок. Животные, которых содержали на рекомендуемой площади пола, превосходили аналогов контрольной группы по основным показателям естественной резистентности на 5,1-10,0 %.

3. Установлена определенная взаимосвязь площади пола на 1 ремонтную телку и их этиологических особенностей. За период выращивания ремонтных телок от 1 до 18 мес. в наибольшей степени изменилась продолжительность жвачки стоя (в 1,9-2,4 раза) и еды (в 2,1-2,2 раза), а в наименьшей – длительность отдыха стоя (на 7-12 %).

**Литература.** 1. Батанов, С. Влияние функциональной активности телок на их рост и развитие / С. Батанов, Г. Березкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2004, № 5. – С. 27-29. 2. Батанов, С. Взаимосвязь состава крови телят с интенсивностью их роста и развития / С. Батанов, Г. Березкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2004, № 7. – С. 41-42. 3. Василюк, Я.В. Частная зоотехния: Учеб. пособие / Я.В. Василюк [и др.] // Под ред. Я.В. Василюка. – Минск: Ураджай, 1999. – 416 с. 4. Зайцев, А.М. Микроклимат животноводческих комплексов / А.М. Зайцев. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 203 с. 5. Кузнецов, А.Ф. Гигиена содержания животных / А.Ф. Кузнецов. – С.-Петербург: Издательство «Лань», 2003. – 640 с. 6. Медведский, В.А. Гигиена воздушной среды / В.А. Медведский, С.В. Савченко. – Минск: Учебно-методический центр Минсельхозпрода, 2003. – 41 с. 7. Медведский, В.А. Гигиена животных / В.А. Медведский, Г.А. Соколов. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2003. – 608 с. 8. Плященко, С.И. Стрессы – благо и зло? / С.И. Плященко. – Минск: Ураджай, 1991. – 173 с.

Статья передана в печать 20.03.2013

УДК 636 : 612.33

## КИНЕТИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ИЗУЧЕНИЯ ВСАСЫВАЕМОСТИ ВЕЩЕСТВ КИШЕЧНИКОМ ЖИВОТНЫХ

Ковалёнок Ю.К.

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

*В статье представлены исследования кинетики всасывания меди тощей кишкой крупного рогатого скота в условиях in vitro. Установлено что в заданных условиях кишка сохраняет статистически значимую способность к трансмембранному транспорту элемента в течение 30 минут эксперимента с 3,91±0,199 до 21,21±0,568 мг/кг, существенно снижая способность к всасыванию в последующем.*

*In the article the research on kinetic of Cu absorption by cattle jejunum in vitro has been presented. It has been stated that jejunum saves statistically significant capacity to trans membrane transport of the element during 30 min of experiment from 3,91±0,199 to 21,21±0,568 mg/kg, considerably decreasing a capacity of absorption after the mentioned time.*

**Введение.** Всасывание энтерально поступающих минеральных компонентов диеты и количественная оценка данного процесса у человека и животных имеет более чем вековую историю. Следует отметить, что используемые для этого методы (методические направления) сосредоточены в плоскостях in vivo, in situ и in vitro. Каждое из них имеет свои преимущества и недостатки и служит предметом научных диспутов. Выбор методологии изучения данного процесса в большой мере зависит от цели и характера исследуемых закономерностей.

Принято считать [2, 3, 7 и др.], что исследования в условиях in vivo и in situ при неповрежденных кровеносной, гормональной и нервной системах более физиологичны. В экспериментах in vivo широко используют методы вживления хронических фистул в кишечную стенку и хронических катетеров на воротной и брыжеечной венах [1]. Опыты in situ в основном проводятся на наркотизированных животных, при этом на определенные участки кишки накладывают лигатуры и вводят в энтеральный просвет соответствующие модельные растворы, содержащие одно или несколько веществ (субстратов), затем проводят перфузию кишки и катетеризацию портальной, брыжеечной и кишечной вен [2, 7 и др.]. Всасывание in vivo и in situ изучается, во-первых, по убыли количества вещества из просвета кишечника; во-вторых, по поступлению всасываемого вещества в оттекающую от кишечника кровь и лимфу; в-третьих, по накоплению всасываемого вещества в кишечной стенке и органах.

Движение ионов и молекул воды через кишечную стенку осуществляется как из просвета кишечника в кровь, так и в обратном направлении, т.е. не является односторонним. В частности, во внимание должен приниматься «эндогенный пул» микроэлементов, регулируемый гомеостатическими механизмами, что в условиях эксперимента далеко не всегда учитывается. Вместе с тем, исходная обеспеченность организма элементами существенно влияет на эффективность абсорбции для многих микроэлементов (в том числе для таких, как медь, цинк, марганец) по типу обратной связи. При низком содержании эссенциального микроэлемента в организме кишечник активно регулирует процесс всасывания в сторону

его повышения. Когда количество микроэлемента в организме адекватно или повышено, кишечник регулирует процесс абсорбции в сторону его понижения [9].

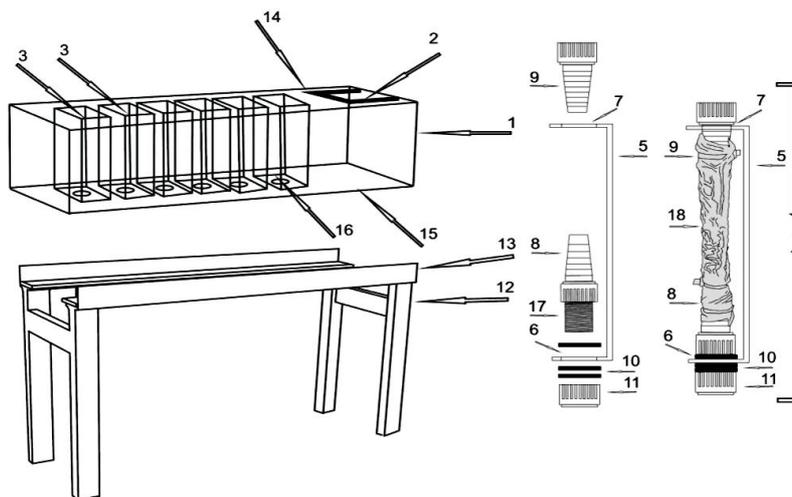
В свете вышеизложенного ясно, что в данных обстоятельствах для понимания и объективного суждения о механизмах всасывания совершенно необходимо определение величин однонаправленных потоков через кишечную ткань. Эта задача решается введением меченых субстратов в просвет кишки или кровь. При исследовании закономерностей всасывания в сравнительно короткий период предпочтительным является метод одновременного анализа концентрации субстрата в просвете кишки и оттекающей от кишечника крови [3], что вкпе представляется весьма непростой научной задачей, использование которой оправдано только при наличии строго специфичного научного интереса.

Таким образом, в модельных условиях *in vivo* и *in situ* исследователю необходимо одновременно учитывать многообразные и сложные факторы, что значительно (а иногда критично) затрудняет использование таких методических приемов. Значительно большее распространение получили методы исследования транспорта *in vitro* на кишечном мешочке (вывернутом или невывернутом), на аккумулирующем препарате слизистой оболочки, изолированных энтероцитах, на апикальной и базолатеральной мембранах энтероцитов и др [3, 8]. Вместе с тем большое число методов и методических приемов, а также разная продолжительность опытов при изучении всасывания и пищеварения в тонкой кишке являются возможным источником несогласующихся, противоречивых или неоднозначно интерпретируемых данных. Закономерности, обнаруживаемые в одних условиях эксперимента, могут не подтверждаться в других [8].

В этой связи представляется актуальным дальнейшее конструирование возможных моделей изучения всасывания веществ, что может составить основу более глубокого понимания физиологии пищеварения животных в целом и жвачных в частности. Указанные обстоятельства послужили основанием для комплекса опытов по разработке и совершенствованию методических подходов к изучению всасывания веществ и определению энтеральной биодоступности отдельных веществ, что и явилось **целью** настоящих исследований.

**Материал и методы исследований.** Работа проводилась на базе кафедры внутренних болезней животных ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», лаборатории физиологии питания Института физиологии им. И.П.Павлова РАН и кафедры клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В указанных учреждениях проведен комплекс работ по созданию устройства (рисунок 8), позволяющего в условиях *in vitro* оценивать всасываемость веществ кишечником животных. В основу модели положен принцип изучения всасываемости веществ на изолированном из организма кишечном сегменте, исходные положения которого выдвинул крупнейший представитель Павловской школы нутрициологии, основоположник мембранного пищеварения А. М. Уголев.

Методическая база и некоторые аспекты функционирования устройства изложены в предыдущих публикациях [4,5,6]. Исследования выполнены с использованием в качестве испытуемого вещества  $\text{CuSO}_4$ , который растворяли в 0,9%  $\text{NaCl}$ , концентрация раствора рассчитывалась исходя из ориентировочного уровня элемента в химусе при даче животному терапевтической дозы соли. О всасываемости испытуемого вещества судили по разности его количества в мукозной и серозной жидкостях, уровню в кишечной стенке и количеству  $\text{Cu}$  в контрольных растворах и кишечных тканях в течение часа после начала эксперимента с интервалом 5 минут. Количественное определение меди в растворах и тканях осуществляли методом ICP-MS, используя спектрометр Varian ICP-810-MS. При подготовке биоматериала к исследованию использовали метод «мокрой» минерализации до полного разложения пробы с помощью микроволновой печи Mars Xpress фирмы «CEM corporation», США.



1 – корпус устройства; 2 – отверстие для погружного циркуляционного термостата; 3 – автономные рабочие камеры; 4 – фиксирующая пластина; 5 – собственно пластина; 6 – нижнее и 7 – верхнее отверстие собственно пластины; 8 – нижний и 9 – верхний штуцер; 10 – уплотнительные кольца; 11 – глухая гайка; 12 – основание станины; 13 – платформа станины; 14 – верхнее и 15 – нижнее основание корпуса; 16 – отверстие для нижнего штуцера; 17 – резьба нижнего штуцера; 18 – участок кишечника.

**Рисунок 8 - Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных**

Процедуры биометрического анализа полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05 либо 0,1. В случае превышения достигнутого уровня значимости статистического критерия этой величины принималась нулевая гипотеза.

Выбор критерия оценки значимости парных различий проверялся соответствием формы распределения нормальному, используя критерий  $\chi^2$ , а также контролировалось равенство генеральных дисперсий с помощью F-критерия Фишера. Проверка нормальности распределения вероятности количественных признаков осуществлялась также с помощью критерия Колмогорова и критерия Шапиро-Уилки. Для анализируемого признака поэтапно (по схеме исследований) проводилась оценка средних арифметических (M) и среднеквадратических (стандартных) ошибок среднего (m), стандартного отклонения ( $\sigma$ ), коэффициента вариации (CV) и 95% доверительного интервала (95% ДИ) выборочных средних. Доверительные интервалы, приводимые в работе, строились для доверительной вероятности  $p = 95\%$ . Автор выражает благодарность научным консультантам, курировавшим исследования, положенные в основу настоящей работы – заслуженному деятелю науки РФ, доктору ветеринарных наук, профессору Григорию Гавриловичу Щербакову, доктору биологических наук, заведующему лабораторией физиологии питания Института физиологии им. И.П. Павлова РАН Андрею Андреевичу Груздкову и доктору ветеринарных наук, профессору, ректору УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия» Александру Павловичу Курдеко.

**Результаты исследований.** Реализация серии опытов по изучению влияния отдельных факторов на результаты работы созданного устройства и стабильности достигаемых результатов его использования позволила установить оптимальное время инкубации. В результате нескольких серий практической реализации данной модели опыта установлено (таблица 73), что способность кишки к трансмембранному транспорту микроэлементов (в частности меди) наиболее выражена в течение первых 30 минут инкубации.

**Таблица 73- Концентрация меди (мг/кг) в кишечной стенке (n=36) в зависимости от времени инкубации**

Время инкубации, мин	Биометрический показатель			
	M	m	$\sigma$	CV
0	3,91	0,199	1,193	30,5
5	4,52	0,218	1,305	28,9
10	6,63**	0,204	1,227	18,5
15	8,14*	0,208	1,249	15,4
20	9,94*	0,493	2,957	29,7
25	10,84*	0,549	3,294	30,4
30	12,21**	0,568	3,406	27,9
40	11,94	0,549	3,294	27,6
50	12,08	0,586	3,519	29,1
60	12,24	0,605	3,631	29,7

Примечание: \*, \*\* –  $P \leq 0,05, 0,01$  (соответственно) – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних в сравнении с соответствующими значениями предыдущего временного этапа исследований посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Валлиса и медианного критерия.

При этом таблица 73 демонстрирует, что за первые 5 минут инкубации концентрация Cu в кишечной стенке возросла на 15,6%, что в сравнении с последующей энергией поглощения кишечной элементом явилось достаточно низким результатом, поскольку последующие 5 минут опыта привели к поглощению кишечкой 2,11 мг/кг элемента, что на 54% выше количественной характеристики процесса первых 5 минут опыта. Обращает на себя внимание и сравнительно низкий CV на данном этапе исследований, что может трактоваться как высокая степень однородности числового ряда выборки и закономерной сущности механизмов, определяющих данный эффект.

Последующие 20 минут опыта показали прогрессирующее увеличение концентрации Cu в кишечной стенке, уровень которой к 30 минуте исследований достиг 12,21 мг/кг, что чуть более чем в 3 раза превосходило стартовую концентрацию элемента в кишечных тканях (в целом результат количественно схож с тем, что получен в описанной 1-ой серии эксперимента). Необходимо обратить внимание также и на то обстоятельство, что наиболее выражено всасывание происходило в диапазоне 5-20 минут опыта, в то время как с 20 по 30-ю минуту рост количества Cu хоть и был значителен (23–35% за каждые 5 минут), но не столь интенсивен. Что же касается второй половины опыта, то полученные количественные значения исследуемого элемента демонстрируют крайне низкую степень всасываемости на данном этапе исследований. Так, в промежутке с 30-й по 60-ю минуту опыта концентрация Cu возросла всего на 0,8%, что может быть связано с допустимой погрешностью метода определения.

Обсуждая полученные результаты, следует отметить, что существенным недостатком многих описанных в литературе методов *in vitro* является указываемое авторами [3, 10, 11] снижение интенсивности транспортных процессов при длительных (в течение 20–60 мин) инкубациях препаратов, что связывают с возможным нарушением морфофункциональной целостности стенки кишки [3]. Однако плотные контакты при получасовой инкубации эвертированных мешков не нарушаются [10]. Вместе с тем транспорт субстратов против градиента концентрации проявляется и при инкубации препаратов кишки более 20 мин. Этот феномен нельзя считать артефактом, связанным с повреждением слизистой оболочки, поскольку в ряде отношений (стереоспецифичности, насыщенности, конкурентности, зависимости от натрия) он схож с транспортом, регистрируемым *in vivo* [3].

С другой стороны, к некоторым эффектам (например, к эффектам модификаторов транспорта, нарастающим при увеличении продолжительности инкубации препаратов), по-видимому, следует относиться весьма осторожно, так как они могут быть следствием изменения свойств слизистой оболочки. Вместе с тем, в работе [10] показано, что если вместо простого солевого раствора использовать комплексную среду для тканевых препаратов, то структурно-функциональные свойства тонкой кишки могут хорошо сохраняться при инкубациях до 120 мин. В связи с вышеизложенным нами проведена серия экспериментов по достижению стабильных результатов в отношении определенной в данной работе цели.

**Заключение.** Вышеизложенное дает основание полагать, что оптимальным временем экспозиции разработанного устройства (инкубации проб кишки) являются 30 минут, в ходе которых происходит поглощение испытуемого вещества кишечной стенкой. Последующее прекращение всасывания может быть сопряжено с разными аспектами построения опыта и зависеть от свойств как собственно кишки, так и испытуемого вещества, что будет служить предметом дальнейших исследований для достижения максимально возможного понимания и стабильности функционирования модели.

**Литература.** 1. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев ; под ред. А. А. Алиева. – М. : НИЦ Инженер, 1997. – 419 с. 2. Андрушкайте, Р. Е. Модель для изучения транспорта кальция в отрезке тонкой кишки / Р. Е. Андрушкайте, Н. И. Березинь, В. К. Бауман // Пищеварение и всасывание у животных. – Рига, 1989. – С. 37–49. Всасывание и секреция в тонкой кишке: субмикроскопические аспекты / И. А. Морозов [и др.] ; АМН СССР. – М. : Медицина, 1988. – 224 с. 3. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях *in vitro* / Ю. К. Ковалёнок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 4. Ковалёнок, Ю. К. Модель изучения всасываемости веществ кишечником / Ю. К. Ковалёнок // Инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Международная научно-практическая конференция [21-22 декабря 2011 г. Владикавказ: Изд-во ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», 2012. – С. 159-160. 5. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Ковалёнок // Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 6. Мазо, В. К. Новые пищевые источники эссенциальных микроэлементов-антиоксидантов / В. К. Мазо, И. В. Гмошинский, Л. И. Щирнина. – М. : Миклош, 2009. – 208 с. 7. Уголев А. М. Элементы современной энтерологии / А. М. Уголев, Н. Н. Иезуитова // Адаптационно-компенсаторные процессы : на примере мембранного гидролиза и транспорта / под ред. А. М. Уголева. – Ленинград : Наука, 1991. – С. 7–51. 8. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / А. П. Авцын [и др.]. – М. : Медицина, 1991. – 496 с. 9. Barthe, L. Gastrointestinal absorption of drugs: methods and studies / L. Barthe, J. Woodley, G. Houin // *Fundam. Clin. Pharmacol.* – 1999. – Vol. 13, № 2. – P. 154–168. 10. Foulkes, E. C. Slices and sacs: limitations on metabolic and functional studies in kidney cortex and intestine / E. C. Foulkes // *Proc Soc Exp Biol Med.* – 1996. – Vol. 211, № 2. – P. 155–162.

Статья передана в печать 24.04.2013

УДК 619:616. 391-084: 636.2-053

## ПРОФИЛАКТИКА НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЙОДА, СЕЛЕНА И ЖЕЛЕЗА У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ФЕРОСЕЛ»

\*Ковзов В.В., \*Фомченко И.В., \*\*Юркевич В.А.

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

\*\*ЧПТУП «ВетКомпани», Минская область, Минский район, д. Боровляны, Республика Беларусь

*Установлено, что ветеринарный препарат «Феросел», предназначенный для профилактики болезней обмена веществ у животных, связанных с недостаточностью железа, йода и селена, обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении телятам 1-2 - дневного возраста 92 %, а при его применении поросятам 3-5 дневного возраста - 90 %. Препарат способствует нормализации показателей крови и повышению сохранности телят и поросят.*

*It is established, that a veterinary preparation «Feroselum», intended for preventive maintenance of illnesses of a metabolism at the animals connected with insufficiency iron, iodine and selenium, possesses high preventive efficiency which has made at its application to calves 1-2 day age - 92 % and at its application to pigs 3-5 day age - 90 %. Preparation promote normalisation of indicators of blood and increase of safety of calves and pigs.*

**Введение.** Роль микроэлементов в обмене веществ объясняется их способностью взаимодействовать с белками, в частности с ферментами и гормонами, выступая в роли специфических активаторов метаболизма. В случае дефицита микроэлементов в организме активность регуляторов и стимуляторов обмена веществ резко снижается и развиваются гипомикроэлементозы. На фоне недостаточности микроэлементов возникают иммунодефицитные состояния, приводящие к развитию различных болезней.

Ведущим этиологическим фактором развития эндемического зоба и беломышечной болезни у телят на территории Республики Беларусь является низкое содержание йода и селена в почвах, кормах и воде. Недостаток йода обуславливает гипофункцию щитовидной железы, что проявляется обменными нарушениями, снижением привесов живой массы, теплопродукции, репродуктивной функции и негативно влияет на развитие организма. Недостаточность селена усугубляет дефицит йода.

Селен участвует в метаболизме тиреоидных гормонов, поскольку является компонентом дейодиназ – группы селеноэнзимов. Особенно важная роль принадлежит дейодиназе 2 типа, катализирующей активирующее дейодирование тироксина с образованием трийодтиронина, тем самым модулируя наличие трийодтиронина в отдельных тканях. Биологическое действие трийодтиронина в 5-10 раз активнее действия тироксина и в 2-3 раза быстрее скорость кругооборота, что обуславливает приспособление организма к недостаточности йода. В условиях йодного дефицита сопутствующий дефицит селена способствует снижению функции щитовидной железы, повышает чувствительность тиреоцитов к некрозу. При этом снижается пролиферация тиреоидных клеток и усиливается пролиферация фибробластов, что способствует развитию фиброза и препятствует восстановлению тиреоидной ткани [1,4].

Дефицит йода является наиболее распространенным стромогенным фактором, однако в настоящее время в большинстве случаев имеет место зобная эндемия смешанного генеза. При этом недостаточность йода и селена как популяционное, так и индивидуальное проявление является следствием сложных взаимоотношений различных экзо- и эндогенных причин. Эффективность проведения коррекции дефицита микроэлементов в этих случаях будет различна, хотя ее целесообразность не подвергается сомнению. Необходимо обосновать и разработать меры системной профилактики зобной эндемии, беломышечной болезни, а также недостаточности железа с позиции взаимодействия экологических и физиологических факторов [2].

Телята, полученные от коров, испытывающих во время стельности дефицит микроэлементов, зачастую подвержены обменным, желудочно-кишечным и другим заболеваниям. По нашим данным эффективность проведения коррекции дефицита йода и селена, а также профилактика болезней органов пищеварения у телят будет высокой, если недостаточность данных микроэлементов восполнять в период внутриутробного развития животных путем введения соответствующих препаратов стельным сухостойным коровам. Однако если по каким-либо причинам обработка соответствующими препаратами глубоководных коров не проводилась, целесообразно восполнить дефицит микроэлементов у полученных от них телят в первые дни после рождения [2,3].

Биологическая роль железа исключительно важна для обеспечения нормального кроветворения у животных. Новорожденные поросята в связи с высокой скоростью роста остро нуждаются в поступлении в организм железа, которое необходимо для образования гемоглобина.

При недостатке йода в организме поросят снижается интенсивность обмена белков, жиров и углеводов, а вместе с этим рост и развитие животных. Роль селена в организме млекопитающих связана с антиоксидантным влиянием его соединений на перекисное окисление липидов, реализуемое в основном ферментативным путем. Селен активизирует иммунную защиту, фагоцитарную активность макрофагов и гранулоцитов, цитолитическую активность Т-киллеров, выработку антител, предотвращает возникновение злокачественных опухолей и усиливает энергию роста молодняка [3, 5, 6].

**Материал и методы исследований.** Целью исследований являлось определение профилактической эффективности препарата «Феросел», а также изучение влияния его применения на показатели крови телят и поросят. Ветеринарный препарат «Феросел» (опытный образец) изготовлен на частном производственно-торговом унитарном предприятии «Ветлюкс». Препарат представляет собой жидкость от темно-коричневого до черного цвета. Допускается небольшое количество однородного осадка. Препарат содержит в 1 см<sup>3</sup>: 50,0 мг железа; 4,8 мг йода; 0,30 мг селена; вспомогательные вещества и растворитель. Препарат восполняет дефицит железа, йода и селена, стимулирует эритропоэз, усиливает обменные процессы, повышает резистентность организма животных.

Исследования проведены на фоне принятых в сельскохозяйственных предприятиях технологий, условий кормления и содержания животных. Проведение всех научно-производственных опытов осуществлено по разрешению ветеринарных директивных органов, под контролем и с участием ветеринарной и зоотехнической служб. Испытана эффективность препарата при профилактике заболеваний, обусловленных дефицитом йода, селена, железа, а также для повышения жизнеспособности телят и поросят.

Для проведения производственных испытаний на телятах в условиях МТФ «Староселье» ОАО «Старосельское» было сформировано три группы по 25 телят 1-2- дневного возраста. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов, по мере рождения. В схему профилактических мероприятий для телят первой группы был включен препарат «Феросел», который использовали в качестве средства профилактики болезней обмена веществ. Препарат вводили внутримышечно по 5 см<sup>3</sup> на голову однократно. Телята второй группы были контрольными.

Для проведения производственных испытаний на поросятах в условиях ОАО «Крупский райагросервис» (СТФ «Масленка») было сформировано две группы по 50 поросят 3-5 - дневного возраста. Формирование групп осуществляли по принципу условных аналогов, по мере рождения. В схему профилактических мероприятий для поросят первой группы был включен препарат «Феросел», который использовали в качестве средства профилактики болезней обмена веществ, обусловленных недостаточностью железа, селена и йода. Препарат вводили внутримышечно по 2 см<sup>3</sup> на голову однократно. Поросята второй группы были обработаны препаратом-аналогом («Дифсел») согласно инструкции.

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

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

**Результаты исследований.** Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Феросел» на телятах 1-2 - дневного возраста (таблица 74) показали, что из 25 телят, обработанных данным препаратом, в течение 10 дней заболело 2 теленка (диарейный синдром), продолжительность лечения в среднем составила 5 дней. В группе контроля за тот же период заболело 8 телят. У 6 из них отмечены желудочно-кишечные болезни и у 2 - клинические признаки беломышечной болезни. Продолжительность лечения составила 7 дней, у одного теленка болезнь перешла в хроническое течение, один теленок пал. Среднесуточные привесы живой массы в 1 опытной группе составили 574 г, в группе контроля - 499 г. Профилактическая эффективность применения препарата «Феросел» составила 92 %.

**Таблица 74 – Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Феросел» на телятах**

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Феросел»	Опытная группа № 2 Контроль
1.	Количество телят в группе	голов	25	25
2.	Заболело телят	голов	2	8
		%	8	32
3.	Длительность лечения	дней	5±0,4	7±0,5
4.	Пало и вынуждено убито	голов	-	1
		%	-	4
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	-	1/4
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	574	499
7.	Профилактическая эффективность	%	92	-

Установлено, что в начале опыта у телят по ряду показателей крови отмечались отклонения от физиологических норм (лейкоцитоз, низкая концентрация общего белка и железа). После применения препарата отмечена нормализация показателей крови (таблица 75).

Содержание лейкоцитов в крови у телят 1 опытной группы на 10 день опыта снизилось с  $13,9 \pm 1,1$  до  $9,1 \pm 0,9 \cdot 10^9/\text{л}$  ( $P < 0,05$ ), концентрация общего белка и железа увеличивалась соответственно с  $56,3 \pm 3,3$  до  $67,2 \pm 6,5$  г/л ( $P < 0,05$ ) и с  $15,3 \pm 1,1$  до  $16,9 \pm 2,3$  мкмоль/л. Это мы объясняем стимулирующим действием компонентов препарата на обменные процессы у телят.

**Таблица 75– Влияние применения препарата «Феросел» на показатели крови телят ( $M \pm m$ , P)**

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Феросел» (n-10)		Опытная группа № 2 Контроль (n-10)	
			Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта
1.	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	4,5-12	$13,9 \pm 1,1$	$9,1 \pm 0,9^*$	$12,6 \pm 0,58$	$12,5 \pm 0,4$
2.	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	5-7,5	$5,8 \pm 0,6$	$7,4 \pm 1,8$	$7,4 \pm 1,3$	$7,1 \pm 0,7$
3.	Гемоглобин, г/л	90-120	$96 \pm 5,1$	$111 \pm 4,0$	$98 \pm 3,9$	$99 \pm 6,0$
4.	Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	260-700	$351 \pm 9,5$	$533 \pm 7,1$	$428 \pm 12,3$	$406 \pm 5,9$
5.	Общий белок, г/л	60-82	$56,3 \pm 3,3$	$67,2 \pm 6,5^*$	$63,3 \pm 4,3$	$62,4 \pm 5,6$
6.	Железо, мкмоль/л	16,1-19,6	$15,3 \pm 1,1$	$16,9 \pm 2,3$	$15,9 \pm 1,8$	$16,0 \pm 2,0$
7.	ЩФ, ед/л	17,5-226,8	$54,8 \pm 3,3$	$33,2 \pm 2,1^*$	$49,0 \pm 3,2$	$51,5 \pm 2,6$
8.	АсАТ, ед/л	45,3-110,2	$55,0 \pm 4,1$	$59,5 \pm 5,0$	$57,9 \pm 3,8$	$66,9 \pm 2,9$
9.	АлАТ, ед/л	6,9-35,3	$29,2 \pm 1,8$	$27,4 \pm 1,5$	$21,3 \pm 3,7$	$30,6 \pm 1,8$

\* критерий достоверности  $P < 0,05$ .

Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Феросел» на поросятах представлены в таблице 76. Из 50 поросят, обработанных данным препаратом, за 10 дней наблюдений заболело 5 поросят (10 %). У всех животных отмечен диарейный синдром, продолжительность лечения в среднем составила 5 дней. У одного поросенка болезнь перешла в хроническое течение, один поросенок пал. В группе животных, обработанных препаратом «Дифсел», заболело 4 поросенка (8 %). У них также отмечены желудочно-кишечные болезни. Продолжительность лечения составила 5 дней, у одного поросенка болезнь перешла в хроническое течение, 2 поросенка пало (4 %). Среднесуточные привесы живой массы поросят в 1 опытной группе составили 398 г, во 2 опытной группе - 409 г. Профилактическая эффективность применения препарата «Феросел» составила 90 %, препарата «Дифсел» - 92 %.

**Таблица 76 – Результаты изучения профилактической эффективности препарата «Феросел» на поросятах**

№ п/п	Наименование показателей	Единицы измерения	Опытная группа № 1 «Феросел»	Опытная группа № 2 «Дифсел»
1.	Количество поросят в группе	голов	50	50
2.	Заболело поросят	голов	5	4
		%	10	8
3.	Длительность лечения	дней	5±0,4	5±0,4
4.	Пало и вынуждено убито	голов	1	2
		%	2	4
5.	Перешло в хроническое течение	голов/%	1/2	1/2
6.	Среднесуточные привесы живой массы	г	398	409
7.	Профилактическая эффективность	%	90	92

Установлено, что в начале опыта у поросят обеих опытных групп по ряду показателей крови отмечались отклонения от физиологических норм. У поросят зарегистрировано низкое содержание гемоглобина и железа в крови, что является признаком развития железодефицитной анемии.

В начале опыта у поросят отмечена высокая активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) в крови. АлАТ – внутриклеточный фермент, вырабатываемый клетками печени, скелетных мышц и сердца, который осуществляет процессы переаминирования аминокислот.

Повышение его активности в крови возникает при разрушении клеток печени, разрушении мышечной ткани (травма, миозит, мышечная дистрофия), токсическом действии на печень лекарств. После применения препаратов отмечена нормализация показателей крови поросят обеих опытных групп (таблица 77). У поросят 1 опытной группы уровень гемоглобина к 10 дню опыта повысился с 83±5,7 до 100±5,33 г/л (P<0,05), концентрация железа в крови увеличилась с 21,1±3,4 до 30,9±2,0 мкмоль/л (P<0,05), активность АлАТ снижалась с 52,4±3,9 до 38,2±1,5 ед/л (P<0,05). Данные изменения свидетельствуют о благоприятном влиянии введения поросят препарата «Феросел» на показатели крови животных.

**Таблица 77 – Влияние применения препарата «Феросел» на показатели крови поросят (M ± m, P)**

№ п/п	Наименование показателей	Норма	Опытная группа № 1 «Феросел» (n-10)		Опытная группа № 2 «Дифсел» (n-10)	
			Начало опыта	10-й день опыта	Начало опыта	10-й день опыта
1.	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	4,5-12	6,2±0,12	4,9±0,42	5,3±0,43	5,7±0,32
2.	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	5-7,5	5,5±0,23	6,0±0,17	5,1±0,11	6,9±0,16
3.	Гемоглобин, г/л	90-120	83±5,7	100±5,33*	89±7,33	102±4,1
4.	Общий белок, г/л	60-86	65±3,12	63±5,16	71±5,1	79±4,7
5.	Железо, мкмоль/л	28,64-35,8	21,1±3,4	30,9±2,0*	25,2±2,9	29,8±1,3*
6.	ЩФ, ед/л	41,0-176,1	101,2±11,6	90,3±7,0	122,9±8,1	99,4±7,2
7.	АсАТ, ед/л	15,3-55,3	33,0±2,8	35,2±4,1	49,3±5,0	48,5±3,7
8.	АлАТ, ед/л	21,7-46,5	52,4±3,9	38,2±1,5*	49,6±2,8	34,1±2,1*

\* критерий достоверности P<0,05.

**Заключение.** В результате проведенных исследований установлено, что ветеринарный препарат «Феросел», предназначенный для профилактики болезней обмена веществ у животных, связанных с недостаточностью железа, йода и селена, обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении телятам 1-2 - дневного возраста 92 % а при применении поросят 3-5 - дневного возраста - 90 %. Ветеринарный препарат «Дифсел» также обладает высокой профилактической эффективностью, которая составила при его применении поросят 3-5 - дневного возраста 92 %. Препараты способствуют нормализации показателей крови и повышению сохранности телят и поросят.

**Литература.** 1. Ковзов, В.В. Эндемический зоб у животных: Монография / В.В. Ковзов, Н.С. Мотузко.– Витебск: УО ВГАВМ, 2004. – 73 с. 2. Ковзов, В.В. Пищеварение и обмен веществ у крупного рогатого скота: монография / В.В. Ковзов, С.Л. Борознов.– Минск: Бизнесофсет, 2009. – 316 с. 3. Кондрахин, И.П. Алиментарные и эндокринные болезни животных / И.П. Кондрахин.- М.: Агропромиздат, 1989.- С. 212-224. 4. Кучинский, М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография / М.П. Кучинский. – Минск: Бизнесофсет, 2007. - 372с. 5. Кучинский, М.П. Отработка оптимальной дозы и изучение профилактической эффективности Тетраминерала при железодефицитной анемии поросят / М.П. Кучинский. – Ветеринарная медицина Беларуси. – 2007. - №1. – С. 5-11. 6. Холод, В.М. Клиническая биохимия: Учебное пособие. В 2-х частях / В.М. Холод, А.П. Курдеко.- Витебск: УО ВГАВМ, 2005.- Ч.2.- 170 с.

Статья передана в печать 20.02.2013

УДК 626.5:658.8

**ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ROSS-308» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ  
РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ  
ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»**

**Коробко А.В.**

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

*На основе проведенных исследований по изучению роста и развития цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» при содержании на глубокой подстилке в птичниках с различным типом оборудования установлено, что рентабельность производства продукции в 1 группе («Big Dutchman») составила 33,0%, а во второй («Roxell») – 36,7%.*

*On the basis of the conducted researches on studying of growth and development of broilers of cross-country of «Ross-308» at the contents on a deep laying in hen houses with various type of the equipment it is established that profitability of production, in 1 group («Big Dutchman») made 33,0%, and in second («Roxell») – 36,7%.*

**Введение.** Птицеводство Республики Беларусь прошло длительный путь развития и из побочной отрасли превратилось в развитую специализированную отрасль сельского хозяйства. В мире птицеводство развивается быстрыми темпами и является одним из основных сравнительно недорогих источников диетического питания населения. Способствует этому экономическая эффективность отрасли, которая обусловлена скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство единицы продукции. По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 2-4 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины.

В настоящее время наибольший удельный вес в мясном птицеводстве занимает производство мяса бройлеров. Во многом это обусловлено высоким выходом мяса в тушках цыплят-бройлеров, которые обладают очень высокими мясными качествами.

Технологический процесс в мясном птицеводстве основан на применении современного оборудования для выращивания молодняка, содержания взрослой птицы. Основное внимание обращено на интенсивные методы содержания птицы с применением энерго- и ресурсосберегающих приемов [1, 5].

В мире ежегодно происходит рост объемов производства мяса в среднем на 2,9%, в том числе говядины – на 0,6, свинины – на 3,0 и мяса птицы на 6,3%. В структуре производства мяса в мире первое место занимает свинина – 39,1%, второе – мясо птицы – 28%, затем говядина – 24,8% [7].

Развитие птицеводческой отрасли осуществляется в соответствии с целями и задачами, определяемыми «Программой развития птицеводства на 2011-2015 гг.». Программа предусматривает более эффективную специализацию по производству яиц и мяса птицы, обеспечение отрасли современными техническими средствами, строительство цехов по углубленной переработке продукции с оснащением их высокопроизводительным оборудованием, а также наращивание экспорта продукции птицеводства. В области мясного птицеводства программа предусматривает: создание в 2012 году в соответствии с мировыми стандартами селекционно-генетического центра мясной птицы (импортзамещающих мясных кроссов птицы); прекращение завоза в республику племенного молодняка птицы родителевских форм и цыплят-бройлеров; увеличение среднесуточных привесов бройлеров до 60 граммов, или на 20% больше, чем предусматривалось Программой развития птицеводства в Республике Беларусь на 2006-2010 годы; снижение затрат кормов на производство одного центнера привеса бройлеров до 1,7 центнера. Реализация мероприятий, предусмотренных в настоящей Программе, позволит 58 сельскохозяйственным организациям различных форм собственности в 2015 году произвести 587 тыс. тонн птицы в живом весе (в два раза больше, чем в 2009 году) [2].

Согласно рекомендациям Всемирной организации здоровья (ВОЗ) необходимо потреблять 25 килограммов мяса птицы в год. Для полного удовлетворения потребностей населения Республики Беларусь необходимо производить 243 тыс. тонн мяса птицы, или 357 тыс. тонн в живом весе. Оставшиеся 212 тыс. тонн птицы в живом весе будут переработаны на мясо и мясopодукты: 100 тыс. тонн мяса птицы планируется реализовать на экспорт, а также получить 32 тыс. тонн мяса механической обвалки, что исключит импорт этого продукта свободными экономическими зонами республики [3, 4, 7, 8].

В промышленном птицеводстве распространение получили двух-, трех- и четырехлинейные кроссы. Большинство современных кроссов за счет скрещивания линий характеризуются высокой комбинационной сочетаемостью. Наиболее перспективными и распространенными кроссами мясных кур при производстве мяса бройлеров являются: «Кобб», «Хаббард», «Гибро», «Росс» [6, 9, 10, 11].

В последние годы в Республику Беларусь завезены новые кроссы «Кобб-500», «Росс-308». Бройлеров (слово «бройлер» буквально означает «жарить на углях») можно выращивать в течение всего года и получать достаточно дешевое диетическое мясо. Мясо таких цыплят по питательности превосходит мясо других видов домашней птицы. Для выращивания бройлеров чаще всего используются породы Корнуэльские куры (Корниш), которые выведены в Англии [7].

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в производственных условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» Витебской области. Объектом исследований служили цыплята-бройлеры кросса «Ross-308». Для проведения опыта были отобраны две группы цыплят-бройлеров,

которые содержались напольно на глубокой подстилке в разных птичниках с различным оборудованием. Первая группа цыплят-бройлеров выращивалась при использовании оборудования «Big Dutchman», вторая при использовании оборудования «Roxell».

Еженедельно проводили взвешивание 50 бройлеров. Цыплят отбирали методом случайной выборки, а полученные результаты распространялись на всю партию. В качестве расчетных данных были использованы показатели по закрытым партиям бройлеров. Кормление и содержание птицы было нормированным и организовано в соответствии с технологией, принятой в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика».

Для характеристики продуктивных качеств цыплят-бройлеров были изучены общепринятые признаки по мясной продуктивности. Динамику изменения живой массы цыплят бройлеров учитывали путем взвешивания контрольных групп цыплят-бройлеров ( $n=50$ ) в суточном, 7, 14, 21, 28, 35 и 42-дневном возрасте. На основании полученных данных по живой массе в разные возрастные периоды рассчитали абсолютный и среднесуточный приросты (г). Оценку использования комбикормов проводили согласно ведомости расхода комбикормов по закрытым партиям бройлеров. Затраты корма на 1кг прироста находили как отношение затрат корма на все поголовье к живой массе цыплят-бройлеров в возрасте 42 дня. Для исследования сохранности цыплят-бройлеров использовались данные журнала патологоанатомического вскрытия птицы. В этот журнал ежедневно по каждой партии бройлеров заносится информация о количестве павших голов после установления причин выбраковки цыплят или их падежа. По результатам исследований проведен расчет экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров, который велся по следующим показателям: сохранности поголовья, средней живой массе в убойном возрасте, затратам корма на 1кг прироста, себестоимости.

Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности. Он позволяет в каждом конкретном случае выяснить, удовлетворяют ли полученные результаты принятой гипотезе. Цифровой материал был обработан биометрически с использованием программы «Microsoft Office Excel». Для проведения углубленного анализа результаты исследований представлены в виде таблиц, которые удобны для анализа и сопоставления полученных результатов.

**Результаты исследований.** Под мясной продуктивностью кур мясных пород и кроссов принято понимать их способность за короткий период производить определенное количество мяса высокого качества при определенных затратах корма на единицу прироста и себестоимости продукции.

Мясная продуктивность характеризуется живой массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте. Косвенными показателями мясной продуктивности, оказывающими большое влияние на экономическую эффективность производства птичьего мяса, являются количество корма, расходуемого на 1 кг прироста массы, жизнеспособность и скороспелость птицы.

Скорость роста – важнейший качественный показатель мясной продуктивности. Чем больше скорость роста, тем меньше времени необходимо затратить на выращивание молодняка до возраста убоя. Для характеристики скорости роста молодняка используются такие показатели, как абсолютный и среднесуточный прирост живой массы.

Живая масса – это основной признак, по которому определяют количество мяса у птицы любого возраста. Живую массу устанавливают путем взвешивания. Данные по изменению живой массы цыплят-бройлеров в разные возрастные периоды представлены в таблице 78.

**Таблица 78 – Живая масса цыплят-бройлеров в разные периоды выращивания, г**

Возраст цыплят, дней	Напольное оборудование «Big Dutchman» (1-я группа – 50 голов)			Напольное оборудование «Roxell» (2-я группа – 50 голов)		
	$X \pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$	$X \pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$
Суточные	42,3±0,76	5,4	12,8	38,4±0,36	2,5	6,6
7	159,6±1,28	9,0	5,7	161,9±1,07	7,6	4,7
14	420,9±5,52	39,0	9,3	432,4±2,04	14,4	3,3
21	815,7±4,82	34,1	4,2	814,9±5,02	35,5	4,3
28	1327,1±9,05	64,0	4,8	1361,9±9,60	67,8	4,9
35	1893,8±13,59	96,1	5,1	1881,7±14,24	100,7	5,3
42	2478,9±20,33	143,7	5,8	2470,4±18,40	130,1	5,3

Полученные данные свидетельствуют о том, что живая масса цыплят-бройлеров в суточном возрасте при использовании разного технологического оборудования была незначительной и составила 3,9 г. По живой массе в возрасте 7, 14 и 28 дней цыплята-бройлеры 2-й группы (оборудование «Roxell») несколько превосходили своих сверстников 1-й группы (оборудование «Big Dutchman»), соответственно на 1,4%, 2,7 и 2,6%. Однако достоверных различий между группами установлено не было. В убойном возрасте (42 дня) у цыплят-бройлеров 1-й группы (оборудование «Big Dutchman») отмечалось незначительное превосходство по живой массе (на 8,5 г или 1,2%) по отношению к цыплятам 2-й группы (оборудование «Roxell»). Разница не достоверна. Цыплята, содержащиеся на разном технологическом оборудовании, имели по живой массе низкий коэффициент изменчивости (коэффициент вариации находится в пределах 3,3-12,8%).

Далее в своих исследованиях мы рассчитали абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров при использовании разного технологического оборудования. Данные по абсолютному приросту в разные возрастные периоды представлены в таблице 79. При изучении динамики абсолютного прироста живой массы цыплят-бройлеров в разные периоды жизни было установлено, что данный показатель был выше у цыплят, которые выращивались при использовании оборудования «Roxell». Так в возрасте 7 дней превосходство было на 6,4 грамма, 14 дней – на 9,1, 28 дней – на 35,7 ( $P \leq 0,05$ ), а в возрасте 42 дней – на

3,5 грамма. Тогда как в возрасте 21 и 35 дней наблюдалась обратная картина, когда цыплята-бройлеры, содержащиеся на оборудовании «Big Dutchman», превосходили своих сверстников (оборудование «Roxell») соответственно на 12,4 ( $P \leq 0,05$ ) и 46,8 граммов ( $P \leq 0,05$ ). Цыплята, содержащиеся на разном технологическом оборудовании, имели по абсолютному приросту живой массы более высокие коэффициенты изменчивости (коэффициент вариации находится в пределах 5,8-26,7%).

**Таблица 79 – Абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров в разные периоды выращивания, г**

Возраст цыплят, дней	Напольное оборудование «Big Dutchman» (1-я группа – 50 голов)			Напольное оборудование «Roxell» (2-я группа – 50 голов)		
	$X \pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$	$X \pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$
7	117,2 $\pm$ 1,38	9,8	8,4	123,6 $\pm$ 1,02	7,2	5,8
14	261,3 $\pm$ 5,48	38,8	14,8	270,4 $\pm$ 2,26	15,9	5,9
21	394,9 $\pm$ 7,42*	52,5	13,3	382,5 $\pm$ 5,38	38,0	9,9
28	511,3 $\pm$ 10,04	70,9	13,9	547,0 $\pm$ 9,73*	68,8	12,6
35	566,7 $\pm$ 14,03*	99,2	17,5	519,9 $\pm$ 16,32	115,4	22,2
42	585,1 $\pm$ 22,11	156,4	26,7	588,6 $\pm$ 20,56	145,4	24,7

Подробнее изменение живой и энергии роста массы цыплят-бройлеров можно изучить по показателям среднесуточного прироста. Среднесуточный прирост – это прирост живой массы, вычисленный для одного животного или группы животных за определенный интервал времени в пересчете на одну голову в сутки, в граммах. Среднесуточные приросты живой массы цыплят-бройлеров в различные возрастные периоды при различном оборудовании представлены в таблице 80.

**Таблица 80 – Среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров в разные периоды выращивания, г**

Возраст цыплят, дней	Напольное оборудование «Big Dutchman» (1-я группа – 50 голов)			Напольное оборудование «Roxell» (2-я группа – 50 голов)		
	$X \pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$	$X \pm m$	$\sigma$	$Cv, \%$
1-7	16,7 $\pm$ 0,19	1,4	8,4	17,6 $\pm$ 0,15	1,0	5,8
8-14	47,1 $\pm$ 1,67*	11,8	25,1	38,6 $\pm$ 0,32	2,3	5,9
15-21	56,4 $\pm$ 1,06	7,5	13,3	54,6 $\pm$ 0,77	5,4	9,9
22-28	73,0 $\pm$ 1,43	10,1	13,9	78,1 $\pm$ 1,39*	9,8	12,6
29-35	80,9 $\pm$ 2,00*	14,2	17,5	74,3 $\pm$ 2,33	16,5	22,2
36-42	83,6 $\pm$ 3,16	22,3	26,7	84,1 $\pm$ 2,94	20,8	24,7

Анализ таблицы показал, что среднесуточные приросты у цыплят-бройлеров 2-й группы (оборудование «Roxell») в возрасте 1-7, 22-28 и 36-42 дня были несколько выше по сравнению с цыплятами 1-й группы, содержащимися на оборудовании «Big Dutchman». Тогда как в возрасте 8-14, 15-21 и 29-35 дней наблюдалась обратная тенденция: цыплята 1-й группы превосходили цыплят из 2-й группы. За последнюю неделю цыплята-бройлеры, содержащиеся на оборудовании «Roxell», превзошли по данному показателю цыплят, содержащихся при использовании оборудования «Big Dutchman». Следует отметить, что достоверность между группами была установлена для возраста 8-14, 22-28 и 29-35 дней.

При изучении роста и развития цыплят-бройлеров, содержащихся в птичниках с разным типом оборудования, проводился учет затрат кормов за период выращивания, на основании которого рассчитывались затраты корма на 1 кг прироста живой массы. При использовании напольного оборудования «Big Dutchman» они были ниже на 0,2 кг (1,81 кг) или 1,1% по сравнению с цыплятами, которые содержатся на напольном оборудовании «Roxell» (1,83 кг).

Обеспечение высокой сохранности птицы – сложный процесс, который длится от инкубации до уоя и зависит не только от общепринятых мер, но и от многих на первый взгляд незначительных технологических нюансов. Меры по обеспечению нормальной сохранности начинаются с создания иммунитета. Помимо заложенного материнского иммунитета, с первого дня жизни цыпленок вырабатывает собственную устойчивость к инфекционным заболеваниям, к неблагоприятной среде. Если для суточных цыплят условия поддержания сохранности одинаковы, то для бройлеров и несушек они различаются: бройлер живет 42 дня, а несушка – 16-18 месяцев. Бройлеров направляют на убой задолго до того, как их иммунная система заработает на полную мощность, поэтому им следует создавать наилучшие условия для поддержания сохранности. Существенных различий по сохранности поголовья птицы не было установлено (сохранность 96,5% – оборудование «Big Dutchman» и 96,6% – оборудование «Roxell»). Среди причин падежа и санитарного уоя птицы отмечались: инфекционные заболевания (пневмония, фибринозный трахеит) и незаразные заболевания (гепатит, алиментарная дистрофия).

Экономическая эффективность производства в птицеводстве характеризуется системой показателей (живая масса птицы перед убоем; сохранность птицы; убойный выход; количество реализованной продукции по расчетной массе тушки и по категориям упитанности). Данные, полученные в процессе проведения опыта, дали возможность определить экономическую эффективность использования оборудования «Roxell» и «Big Dutchman» в условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». По затратам корма на 1 кг прироста, сохранности поголовья, а также всего полученного мяса, существенной разницы между группами установлено не было. В связи с этим выручка от реализации продукции и себестоимость тоже существенно не отличаются – 5,93-6,29 и 4,46-4,6 млн. руб.

соответственно. Рентабельность производства продукции в 1-й группе составила 33,0%, а во 2-й – 36,7%. С экономической точки зрения более эффективно использовать на птицефабрике оборудование фирмы «Rohell».

**Заключение.** На основе проведенных исследований по изучению роста и развития цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» при содержании на глубокой подстилке в птичниках с различным типом оборудования на базе ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» нами установлено, что по живой массе в возрасте 7,14 и 28 дней цыплята-бройлеры 2-й группы (оборудование «Rohell») несколько превосходили сверстников 1-й группы (оборудование «Big Dutchman») - соответственно на 1,4%, 2,7 и 2,6%. В убойном возрасте (42 дня) у цыплят-бройлеров 1-й группы отмечалось незначительное превосходство по живой массе (на 8,5 г или 1,2%) по отношению к цыплятам 2-й группы. Абсолютный прирост живой массы был выше у цыплят, которые выращивались на оборудовании «Rohell». В возрасте 7 дней превосходство было на 6,4 грамма, 14 дней – на 9,1, 28 дней – на 35,7 ( $P \leq 0,05$ ), а в возрасте 42 дней – на 3,5 грамма. Тогда как в возрасте 21 и 35 дней наблюдалась обратная картина, когда цыплята-бройлеры, содержащиеся на оборудовании «Big Dutchman», превосходили своих сверстников (оборудование «Rohell») соответственно на 12,4 ( $P \leq 0,05$ ) и 46,8 граммов ( $P \leq 0,05$ ). Среднесуточные приросты у цыплят-бройлеров 2-й группы в возрасте 1-7, 22-28 и 36-42 дня были несколько выше по сравнению с цыплятами 1-й группы. Тогда как в возрасте 8-14, 15-21 и 29-35 дней наблюдалась обратная тенденция, когда цыплята 1-й группы превосходили цыплят из 2-й группы. За период выращивания затраты корма на 1 кг прироста живой массы цыплят при использовании напольного оборудования «Big Dutchman» были ниже на 0,2 кг (1,81 кг) или 1,1% по сравнению с цыплятами, которые содержатся на напольном оборудовании «Rohell» (1,83 кг).

**Литература.** 1. Анюхин А. Продуктивность бройлеров кросса «Ross-308» /А. Анюхин, Н. Шутова, Н. Водопьянова // Птицеводство. – 2007. – № 3. – С. 6. 2. Государственная программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2011-2015 годы. – Минск: Беларусь, 2010. – 54 с. 3. Клименко, Т. Чтобы повысить однородность поголовья //Т. Клименко, Т. Мадсен, Я. Редерсен. – Животноводство России. – 2010. – № 11. – С. 22-23. 4. Росси, А. «Ross-308». Руководство по содержанию родительского стада /А. Росси – Мн.: ТетраСистемс, 2004. – 41 с. 5. Салеева, И. Продуктивность бройлеров кросса «Ross-308» / И. Салеева // Птицеводство. – 2006. – № 12. – С. 6. 6. Семченкова, Н.О. Технологическая инструкция по интенсивному выращиванию цыплят-бройлеров на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика»/ Н.О. Семченкова, – Витебск, 2008. – 12 с. 7. Стратегия эффективного развития отрасли птицеводства /В.В. Дадашко [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2007. – №1. – С. 2-5. 8. Тучемский, Л. И. Технология выращивания высокопродуктивных цыплят-бройлеров /Л.И. Тучемский. – Сергеев Посад, 2001. – 340 с. 9. Фисинин, В.И. Промышленное птицеводство. Российская академия сельскохозяйственных наук. МНТЦ «Племптица»/ В.И. Фисинин. – Москва, 2005. – 599 с. 10. Фисинин, В.И. Технология производства мяса бройлеров / В.И. Фисинин, Т.А. Столляр. – Сергеев Посад, 2005. – 256 с. 11) Чарыев, С. Продуктивность бройлеров, выращенных на подстилке // С. Чарыев. – Птицеводство. – 2010. – № 12. – С. 49.

Статья передана в печать 26.03.2013

УДК 626.5:658.8

#### **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУР ЯИЧНЫХ КРОССОВ «ХАЙСЕК БЕЛЫЙ», «ХАЙСЕК КОРИЧНЕВЫЙ», «ПТИЧНОЕ» ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В ОАО «ПТИЦЕФАБРИКА «СОЛИГОРСКАЯ»**

**Коробко А.В.**

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

*Проведенными исследованиями установлено, что в условиях ОАО «Птицефабрика «Солигорская» для производства яиц рекомендуем использовать кроссы «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый», так как эти кроссы характеризуются более высокой яйценоскостью на среднюю несушку (315 и 318 шт.) и уровнем рентабельности (31,2 и 32,5%).*

*It is established by the conducted researches that in the conditions of JSC «Soligorskaya Poultry Farm» for production of eggs we recommend to use cross-countries «Hayseks white» and «Hayseks brown» as these cross-countries are characterized by higher egg productions on an average layer (315 and 318 pieces) and profitability level (31,2 and 32,5%).*

**Введение.** В Республике Беларусь, как и во всем мире, промышленное птицеводство является наиболее интенсивно развивающейся отраслью сельского хозяйства. Сегодня птицеводство республики демонстрирует свое динамичное развитие и неуклонный рост производственных и финансовых показателей, является одним из основных источников стабильного снабжения населения республики высококачественной птицеводческой продукцией, позволяющей полностью удовлетворять покупателя в яйце и мясе птицы, а также часть товара реализовывать на экспорт. В настоящее время птицеводство Республики Беларусь представлено 56 птицеводческими предприятиями государственной и частной форм собственности. Развитие птицеводческой отрасли осуществляется в соответствии с целями и задачами, определяемыми «Программой развития птицеводства на 2011-2015 гг.», основными задачами которой являются: интенсивное использование имеющихся мощностей птицефабрик; строительство, реконструкция и техническое переоснащение; использование высокопродуктивных кроссов яичной и

мясной птицы; совершенствование технологических процессов производства и ветеринарной профилактики; внедрение новейших достижений науки [1].

В соответствии с данной программой ожидается увеличение производства птицеводческой продукции примерно на 15%. Яйценоскость промышленно-кур-несушек в среднем по республике составила 310 штук, а на отдельных птицефабриках – 320 и выше, при конверсии корма на 1 тыс. яиц 130-140 кг кормовых единиц. Среднесуточные привесы на выращивании бройлеров достигли 60 г и более при затратах на 1 ц привеса 1,7-1,8 ц кормовых единиц. Быстрое воспроизводство с высоким коэффициентом конверсии корма, высокая технологичность процессов выращивания, убоя, переработки, возможность производства продукции в широком ассортименте, общепризнанные диетические качества продукции, а также доступность по цене – все эти факторы способствуют наращиванию объемов производства мяса птицы и яиц. Структура производства мяса, по республике следующая: свинина – 37,5%, говядина – 39,8%, мясо птицы – 22,1%, прочие – 0,6%. Потребление на душу населения составило 21 кг мяса птицы и 296 яиц. В целях обеспечения конкурентоспособности продукции и удовлетворения спроса всех слоев населения в республике ведется политика по техническому переоснащению отрасли, повышению качества и расширению ассортимента производимой птицеводческой продукции. За прошлые годы произведена существенная модернизация около 70% птицефабрик в яичном производстве и около 80% – в мясном. Одно из приоритетных направлений развития белорусских птицефабрик – углубление степени переработки птицы, что по опыту работы лучших предприятий способствует повышению рентабельности производства на 15-25%.

Особенности птицеводческой отрасли Беларуси состоят в том, что значительная часть производства сосредоточена на государственных предприятиях, имеющих полный производственный цикл – племенное дело, родительское поголовье, инкубирование, выращивание, убой, переработка, сеть фирменной торговли. В последние годы увеличились темпы интеграционных процессов – укрупнение птицефабрик за счет присоединения сельхозпредприятий (этим решается вопрос сырьевой базы), присоединение или строительство собственных комбикормовых заводов и др. В республике 8 крупных птицефабрик мясного направления и 12 яичного производят около 70% от общего объема продукции. Несмотря на высокие темпы развития птицеводства, в республике остается немало нерешенных вопросов [1].

Основной проблемой отрасли является ограниченность кормовых ресурсов (белковое сырье), удорожание энергоносителей, повышение требований к безопасности и качеству пищевых продуктов. Импорт соевого и подсолнечникового шрота существенно влияет на стоимость комбикормов и, в конечном итоге, на себестоимость продукции и рентабельность предприятия. Для решения этого вопроса разработаны и применяются рецептуры комбикормов с вводом белкового сырья отечественного производства (жмых рапсовый для бройлеров в пределах 15%). Существенное внимание уделяется ветеринарной защите. К 2015 году предусматривается увеличить производство мяса птицы до 600 тыс. т, пищевых куриных яиц – 2,7 млрд. штук, а с учетом их производства в личных подсобных хозяйствах граждан – 3,8 млрд. штук, что обеспечит годовое потребление на душу населения в 390 яиц [1].

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в производственных условиях ОАО «Птицефабрика «Солигорская» Минской области. Объектом исследований служили куры кроссов «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» и «Птичное». Кормление и содержание птицы было нормированным и организовано в соответствии с технологией, принятой в ОАО «Птицефабрика «Солигорская».

Для характеристики продуктивных качеств кур кроссов «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» и «Птичное» были изучены общепринятые признаки яичной продуктивности (живая масса, яйценоскость на начальную и среднюю несушку, средняя масса яиц). В птицеводческих хозяйствах для оценки яйценоскости применяют индивидуальный и групповой учет; в племенных заводах, селекционно-генетических центрах и хозяйствах, ведущих углубленную селекцию, используют контрольные гнезда или содержат несушек в индивидуальных клетках. При групповом учете подсчитывают число яиц, снесенных птицей конкретного стада за определенный период [2, 3, 7, 8].

В практической работе используют нижеперечисленные методы оценки яйценоскости по группе несушек. Яйценоскость на среднюю несушку определяют как отношение числа яиц, снесенных стадом за учетный период, к среднему поголовью несушек за тот же период. При этом среднее поголовье несушек определяют путем деления суммы кормовой за период на число дней в периоде. Оценка яйценоскости на начальную несушку. Ее определяют путем деления числа яиц, снесенных за период, на число несушек на начало периода (со дня перевода птицы во взрослое стадо). Яйценоскость на начальную несушку в зарубежной специальной литературе нередко называют индексом продуктивности, так как величина этого показателя зависит от числа снесенных яиц и от сохранности поголовья.

Массу яиц в яичном птицеводстве считают ведущим признаком, влияющим на яичную продуктивность, товарную и питательную ценность яиц, уровень выводимости. Этот признак во многом зависит от породы, линии и кросса, живой массы и возраста несушек. Более тяжелые несушки, как правило, несут более крупные яйца. Внутрипородная и внутрелинейная изменчивость массы яиц обычно составляет 7-8 %. Как правило, с возрастом птицы увеличивается и масса яиц [4, 5, 6]. Например, средняя масса яиц кур кросса «Хайсекс белый» в 21-недельном возрасте составляла 46,4 г; в 28 нед. – 53,5; в 36 нед. – 58,4; в 44 нед. – 61,3; в 52 нед. – 63,0; в 56 нед. – 63,7; в 64 нед. – 64,5 и в 72-недельном возрасте – 64,9 г. Массу яиц определяли взвешиванием на весах. Динамику изменения живой массы кур различных кроссов и массу яиц учитывали путем взвешивания контрольных групп птицы (n=50) в 21, 28, 36, 44, 52 и 56 недель. Для исследования сохранности кур различных кроссов использовались данные журнала патологоанатомического вскрытия птицы. В этот журнал ежедневно по каждой партии птицы заносится информация о количестве павших голов после установления причин выбраковки или падежа.

Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности. Он позволяет в каждом конкретном случае выяснить, удовлетворяют ли полученные результаты принятой гипотезе. Цифровой материал был обработан биометрически с использованием программы Microsoft Office Excel. Для проведения углубленного анализа результаты исследований представлены в виде таблиц, которые удобны для анализа и сопоставления полученных результатов.

**Результаты исследований.** Число яиц, снесенных самкой за определенный отрезок времени, называют яйценоскостью [3]. Это основной селекционируемый признак и решающий показатель яичной продуктивности не только птицы яичного направления, но и птицы мясного направления, так как определяет ее плодовитость, то есть, в конечном счете, количество мяса, получаемого от потомства одной самки. По уровню яйценоскости за полный продуктивный период на первое место следует поставить кур яичных пород и кроссов (за год в среднем они сносят около 300 яиц). Яйценоскость на среднюю несушку разных кроссов представлена на рисунке 9.

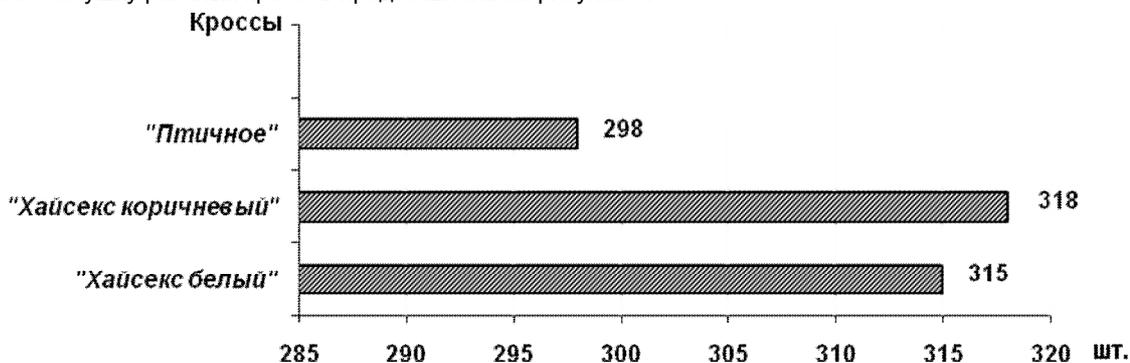


Рисунок 9 – Яйценоскость на среднюю несушку разных кроссов

Полученные данные свидетельствуют о том, что по яйценоскости на среднюю несушку у разных кроссов птицы имеются некоторые различия. Так у кроссов «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый» данный показатель находится примерно на одном уровне (соответственно 315 и 318 шт. яиц), тогда как у кросса «Птичное» этот показатель ниже соответственно на 5,7% и 6,7%. По яйценоскости на начальную несушку отмечается аналогичная ситуация.

В дальнейших своих исследованиях мы изучили динамику изменения живой массы кур различных кроссов в различные возрастные периоды (таблица 81). Из данных таблицы 1 следует, что живая масса кур кроссов «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» и «Птичное» в различные возрастные периоды соответствует нормативным значениям для каждого кросса. Тем не менее, существуют некоторые различия по массе птицы между тремя изучаемыми кроссами. Так, например, живая масса кросса «Птичное» в возрасте 21 неделя на 78 граммов или на 4,6% больше живой массы кросса «Хайсекс коричневый», а по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» эти различия уже составляют 370 граммов или 26,2%. Различия достоверны ( $P \leq 0,05$ ). Аналогичная динамика прослеживается и в другие возрастные периоды. Коэффициенты вариации по живой массе кур различных кроссов невысокие, что говорит о выравнивании птиц по данному признаку.

Таблица 81 – Живая масса кур различных кроссов, г

Возраст птицы (неделя)	Кроссы														
	норма	«Хайсекс белый»				норма	«Хайсекс коричневый»				норма	«Птичное»			
		n=50					n=50					n=50			
		X	m	$\sigma$	Cv, %		X	m	$\sigma$	Cv, %		X	m	$\sigma$	Cv, %
21	141 0	141 1	0,93	5,86	0,41	170 0	170 3	1,40	10,1	0,60	178 0	178 1	3,7 0	24, 9	1,4 0
28	154 0	154 1	2,30	16,5	1,10	185 0	185 1	2,30	16,3	0,90	191 0	191 1	2,1 0	14, 8	0,8 0
36	159 0	159 0	0,40	3,10	0,20	190 0	190 3	2,50	17,8	0,90	195 5	195 4	1,3 0	9,3 0	0,5 0
44	160 0	160 2	0,80	3,40	0,30	194 0	194 0	0,70	4,60	0,20	198 0	198 1	0,8 0	5,4 0	0,3 0
52	162 0	162 0	0,40	27,4	0,20	195 0	195 0	0,50	3,40	0,20	199 0	199 1	0,4 0	3,2 0	0,2 0
56	163 0	163 1	0,40	2,90	0,20	196 0	196 0	0,40	2,50	0,10	200 0	200 4	0,9 0	6,3 0	0,3 0

Второй по значимости селекционный признак, имеющий наибольшее экономическое значение при производстве яичной продукции – масса яиц. Масса яиц на 55% определяется генетическими факторами и на 45% – условиями среды. При одинаковой яйценоскости количество общей яичной массы различно, что отражается на выходе яичной продукции и ее стоимости [3, 6]. Например, если несушка за год сносит 300 яиц средней массой 55 г, то общая яичная масса составит 16,5 кг; при средней массе яйца 65 г и той же яйценоскости общая яичная масса будет равна 19,5 кг, или на 18 % больше. На массу яиц оказывают влияние возраст половой зрелости, живая масса несушек, интенсивность яйцекладки, биологический цикл

продуктивности (известно, что во втором цикле продуктивности после линьки масса яйца выше на 10-15% и более). Данные по средней массе яиц птицы разных кроссов приведены в таблице 82.

Таблица 82 – Средняя масса яиц от кур различных кроссов, г

Возраст птицы (неделя)	Кроссы														
	норма	«Хайсекс белый»				норма	«Хайсекс коричневый»				норма	«Птичное»			
		n=50					n=50					n=50			
		X	m	$\sigma$	Cv, %		X	m	$\sigma$	Cv, %		X	m	$\sigma$	Cv, %
21	48,3	48,3	0,04	0,31	0,8	51,1	51,2	0,06	0,41	0,8	49,4	49,5	0,08	0,53	1,09
28	57,4	57,5	0,05	0,34	0,67	59,1	59,2	0,06	0,40	0,7	58,2	58,3	0,10	0,69	1,19
36	60,8	60,8	0,05	0,38	0,46	60,9	60,9	0,04	0,28	0,46	62,7	62,8	0,15	1,10	1,74
44	62,1	62,4	0,04	0,30	0,37	62,8	62,8	0,03	0,23	0,37	64,4	64,5	0,05	0,39	0,60
52	62,7	62,8	0,02	0,30	0,79	65,0	65,1	0,07	0,51	0,8	66,3	66,8	0,05	0,33	0,49
56	63,1	63,1	0,03	0,24	0,42	65,4	65,5	0,04	0,27	0,4	67,3	67,3	0,04	0,31	0,46
В среднем	59,1	59,1	0,04	0,31	0,58	60,7	60,8	0,05	0,35	0,59	61,4	61,5	0,06	0,56	1,05

Средняя масса яиц кур кроссов «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» и «Птичное» в различные возрастные периоды соответствует нормативным значениям для каждого кросса. Тем не менее, существуют определенные различия по массе яиц между тремя изучаемыми кроссами. Так, средняя масса яиц кросса «Птичное» на 1,2% больше массы яиц кросса «Хайсекс коричневый», а по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» эти различия уже составляют 4,1%. Различия достоверны ( $P \leq 0,05$ ). Аналогичная динамика превосходства кросса «Птичное» по массе яиц прослеживается и в другие изучаемые возрастные периоды.

Таким образом, масса яиц имеет значение для птицеводческих хозяйств, специализирующихся на производстве как яиц, так и мяса птицы.

При изучении яичной продуктивности кур различных кроссов, содержащихся в птичниках с различным типом оборудования, проводился учет затрат кормов на единицу продукции. Из полученных данных следует, что при расходе кормов на единицу продукции у кроссов «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» и «Птичное» существенных различий не наблюдалось. Затраты кормов находились в пределах 1,31-1,33. Сохранность кур различных кроссов представлена в таблице 83.

Таблица 83 – Сохранность кур различных кроссов

Показатели	Ед. изм.	Кроссы		
		«Хайсекс белый»	«Хайсекс коричневый»	«Птичное»
Поголовье на начало года	гол.	294349	300031	249288
Падеж	гол.	16752	15932	12719
Выбраковка	гол.	22043	15883	13260
Поголовье на конец года	гол.	255554	268216	223309
Сохранность	%	86,8	89,4	89,6

Анализ данных таблицы 83 показал, что существенных различий по сохранности поголовья птицы у кроссов «Хайсекс коричневый» и «Птичное» не было установлено. Тогда как сохранность кросса «Хайсекс белый» была на 2,6 процентных пункта ниже по сравнению с кроссом «Хайсекс коричневый» и на 2,8 процентных пункта ниже по сравнению с кроссом «Птичное». Проанализировав экономическую эффективность полученных результатов (таблица 84) можно сделать вывод, что у кросса «Птичное» количество яиц за период яйцекладки было на 5,4% меньше по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» и на 6,3% меньше по сравнению с кроссом «Хайсекс коричневый».

Таблица 84 – Экономическая эффективность полученных результатов исследований

Показатели	Ед. изм.	Кроссы		
		«Хайсекс белый»	«Хайсекс коричневый»	«Птичное»
Яйценоскость кур	шт.	315	318	298
Получено яиц за период яйцекладки от 100 несушек	шт.	31500	31800	29800
Средняя реализационная цена 1000 яиц	тыс. руб.	270,8	270,8	270,8
Выручено от реализации полученных яиц	тыс. руб.	8530,2	8611,4	8069,8
Себестоимость полученных яиц	тыс. руб.	6500,0	6501,6	6221,8
Прибыль	тыс. руб.	2030,2	2109,8	1848,0
Рентабельность	%	31,2	32,5	29,7

Выручка от реализации полученных яиц была выше у кросса «Хайсекс коричневый», что на 0,95% и на 6,7% выше по сравнению с кроссами «Хайсекс белый» и «Птичное». Уровень рентабельности выше у кросса «Хайсекс коричневый», был на 1,3 процентных пункта выше по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» и на 2,8 процентных пункта выше по сравнению с кроссом «Птичное».

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что яйценоскость на среднюю несушку у птиц, кроссов «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый» находилась примерно на одном уровне, тогда как у кросса «Птичное» этот показатель ниже по сравнению с кроссами «Хайсекс белый» и «Хайсекс коричневый» соответственно на 5,7% и 6,7%. Живая масса кур кросса «Птичное» в возрасте 21 неделя на 4,6% больше живой массы кур кросса «Хайсекс коричневый», а по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» эти различия уже составляют 370 граммов, или 26,2% ( $P \leq 0,05$ ). Аналогичная динамика прослеживается и в другие возрастные периоды. Коэффициенты вариации по живой массе кур разных кроссов невысокие, что говорит о выравнивании птиц по данному признаку. Средняя масса яиц кросса «Птичное» на 1,2% больше массы яиц кросса «Хайсекс коричневый», а по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» эти различия уже составляют 4,1% ( $P \leq 0,05$ ). Аналогичная динамика превосходства кросса «Птичное» по массе яиц прослеживается и в другие изучаемые возрастные периоды. Расход кормов на единицу продукции у кроссов «Хайсекс белый», «Хайсекс коричневый» и «Птичное» существенно не различался (1,31-1,33 корм. ед.). Сохранность кросса «Хайсекс белый» была на 2,6 процентных пункта ниже по сравнению с кроссом «Хайсекс коричневый» и на 2,8 процентных пункта ниже по сравнению с кроссом «Птичное». Экономические расчеты показали, что выручка от реализации полученных яиц была выше у кросса «Хайсекс коричневый» на 0,95% и 6,7% соответственно по сравнению с кроссами «Хайсекс белый» и «Птичное». Уровень рентабельности у кросса «Хайсекс коричневый», был выше на 1,3 процентных пункта по сравнению с кроссом «Хайсекс белый» и на 2,8 процентных пункта выше по сравнению с кроссом «Птичное».

**Литература.** 1. Государственная программа развития птицеводства в Республике Беларусь на 2011-2015 годы. – Минск: Беларусь, 2010. – 54 с. 2. Косинцев, Ю. Аутоксесный кросс «Птичное» / «Птицеводство». – 2003. – №1. – С. 7-12. 3) Кочиш И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш; под ред. И.И. Кочиша. – М.: Колос, 2007. – 414 с. 4. Производство куриных яиц: учебно-практическое пособие / Ю.А. Рябоконт [и др.]; под ред. Ю. А. Рябоконт. – Харьков: Эспада, 2005. – 304 с. 5. Ракецкий, П.П. Птицеводство: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / П.П. Ракецкий, Н.В. Казаровец; под общей ред. П.П. Ракецкого. – Минск: ИВЦ Минфина, 2011. – 432 с. 6. Стрибук, Н.А. Основы зоотехнии. Раздел: птицеводство: учебно-методическое пособие для студентов факультета ветеринарной медицины / Н.А. Стрибук, А.В. Вишневец, В.Н. Куртина. – Витебск: УО ВГАВМ, 2005. – 20 с. 7. Хмельницкая, Т.А. Руководство по работе с птицей кросса Хайсекс браун / Т.А. Хмельницкая [и др.]. – ОАО ППЗ «Свердловский». – 75 с. 8. Хмельницкая, Т.А. Руководство по работе с птицей кросса Хайсекс уайт / Т.А. Хмельницкая [и др.]. – ОАО ППЗ «Свердловский». – 72 с.

Статья передана в печать 26.03.2013

УДК 636.2.086.53

## ЗАГОТОВКА ЗЕРНОСЕНАЖА ПОВЫШЕННОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ

**Коробко Е.О.**

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

*В работе представлены результаты исследований по определению питательной ценности зерносенажа, заготовленного из злаковых зерновых культур. В опытах установлено, что корма, заготовленные из верхней половины растений, отличаются более высоким содержанием питательных веществ по сравнению с аналогичными кормами, заготовленными из целых растений, существенно возрастает и энергетическая ценность кормов до 10,11-10,24 МДж в СВ.*

*In work results of researches on determination of nutritional value cereal grain silages, prepared of cereal grain crops are presented. In experiences it is established that the forages prepared from the top half of plants, differ higher content of nutrients in comparison with the similar stems prepared from the whole plants, also the power value of forages.*

**Введение.** Интенсивное развитие животноводства в условиях рыночных отношений невозможно без создания прочной кормовой базы и организации полноценного, сбалансированного кормления крупного рогатого скота. По мере повышения интенсивности использования дойного стада все более важными становятся корма и технология кормления. При этом повышение продуктивных качеств скота требует разработки новых и совершенствования существующих технологий заготовки и использования кормов, которые в условиях кризиса рыночной экономики являются важнейшим фактором снижения себестоимости животноводческой продукции. Современные технологии животноводства требуют применения физиологически адекватных и экономически обоснованных систем кормления сельскохозяйственных животных.

Для обеспечения потребности жвачных животных в энергии необходим объемистый корм с высокой концентрацией обменной энергии. Так, для реализации молочной продуктивности в 6-7 тыс. кг молока в

год необходима концентрация обменной энергии в рационе не менее 10 МДж, а для стада с продуктивностью 8 тыс. кг – 10,5-11 МДж [1,2,5].

Как показали исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, одной из таких технологий является способ производства зерносенажа из злаковых культур, скошенных в целом виде без обмолота, в фазу молочно-восковой спелости, вместо отдельной уборки на зерно и солому. Благодаря высокому постоянству состава, независимо от убираемых культур, зерносенаж прекрасно балансирует рационы по сухому веществу и энергии, обеспечивая стабильность кормления. Измельченная солома зерносенажа обеспечивает животных эффективной легкоусвояемой клетчаткой (гемицеллюлозой), необходимой для нормальной работы рубцовой микрофлоры [3].

Важным элементом технологии является правильный выбор сроков уборки зерновых на зерносенаж в фазе окончания молочно-восковой спелости, когда зерно имеет консистенцию «плавленого сыра» (тестообразная спелость). В этом случае влажность зерна снижается до 60% и менее, солома и листья уже светло-зеленые, либо совсем желтые. На этой стадии зерно легко режется ногтем, скатывается в шарик, эндосперм при нажиме раздавливается и обладает наивысшей питательностью, а клетчатка растения – достаточно высокой переваримости. Масса в целом содержит наибольшее количество сахаров и крахмала, что позволяет получать наиболее питательный и легкоусвояемый корм [1, 2, 3, 7, 8].

Одним из общих показателей кормовой ценности зерносенажа служит соотношение зерна и соломы, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки от 1:0,8 до 1:1,4. Соотношение соломы и зернового компонента в массе можно регулировать в процессе уборки высотой среза растений. Увеличивая высоту среза, можно снижать содержание сырой клетчатки из огрубелой нижней части соломы, одновременно повышая энергетическую ценность корма [3, 7].

По данным Соколкина В.М., Отрошко С.А. приготовление зерносенажа с концентрацией обменной энергии в 1 кг сухого вещества не менее 10 МДж достигается при использовании сырья с отношением массы стеблей к массе колосьев 0,4-0,6:1 [8]. Поповым В.В. приведена характеристика зерносенажей, заготовленных в разном соотношении зерно:солома – 1:2 и 1:1. По данным автора со снижением доли соломы в кормах увеличивается содержание сухого вещества, протеина, крахмала, уменьшается содержание сырой клетчатки. Например, у зерносенажа из ячменя эти показатели составляют: сухого вещества от 30 до 40%; протеина – 9,30-10,00; крахмала – 18,20-27,70; сырой клетчатки – 28,70-21,80% соответственно. По данным автора, наибольшая питательность характерна для кормов из озимой пшеницы, озимого и ярового ячменя [6].

**Материал и методика исследований.** Исследования выполняли в полевых и лабораторных условиях, согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов по «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова. Для опытов использовали посеы озимых и яровых злаковых зерновых культур – пшеницы, тритикале и ярового ячменя. Обработка почвы, уход за посевами проводили на участках в одни и те же сроки с учетом агротехнических приемов, применяемых в хозяйстве. Уборку урожая проводили в фазе молочно-восковой спелости зерна. Зерносенаж готовили из целого растения и верхней его части. Верхнюю часть растений убирали в примерном соотношении по массе колос:солома 1:1. В качестве контроля был использован силос из кукурузы, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости зерна. Вместе с полевыми проводили лабораторные опыты. Убранную зеленую массу измельчали до частиц размером 3-5 сантиметров. Измельченную массу, обработанную биологическим консервантом, закладывали в 3-литровые стеклянные банки со специальными герметичными резиновыми крышками. Опыты закладывали в 3-кратной повторности. После 2 месяцев хранения проведена органолептическая оценка содержимого емкостей и химический анализ кормов. Отбор и анализ проб зеленой массы и кормов проводился в 3-кратной повторности, в соответствии с ГОСТом (ГОСТ 27262 – 87. Корма растительного происхождения. Методы отбора проб). Зоотехнические анализы кормов проводились в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТу. Общая питательность кормов оценивалась в кормовых единицах и обменной энергии, которая была рассчитана на основе данных химического состава кормов с помощью соответствующих уравнений регрессии.

**Результаты исследований.** Одним из важнейших критериев качества корма является его органолептическая оценка. Полученные образцы имели сходные между собой органолептические показатели: светло-желтый цвет, приятный фруктовый запах, полностью сохранившуюся структуру частиц. Кукурузный силос был желто-зеленого цвета, со слабокислым запахом квашеных овощей, без признаков порчи. Результаты анализа заготовленных кормов показали, что величина pH и соотношение органических кислот находились в тесной взаимосвязи с содержанием сухого вещества.

С увеличением содержания сухого вещества в зерносенаже увеличилось значение pH образцов корма и снизилась доля молочной кислоты в общем количестве кислот. Значение pH опытных образцов составило 4,77-4,83. Содержание молочной кислоты в озимом и яровом посевах при срезе целого растения на зерносенаж составило 66,47-66,68% и 65,05-66,81%, при уборке верхней части растений соответственно 64,98-66,09 и 63,27-65,65%. Кукурузный силос имел более высокую кислотность – pH – 4,2, и большую долю молочной кислоты в общем количестве кислот – 70,20%.

Одно из основных условий получения зерносенажа высокого качества – благоприятный химический состав. Это прежде всего высокое содержание сухого вещества в зерносенажной массе и достаточное количество легкоферментируемых углеводов.

Данные химического состава кукурузного силоса и зерносенажа, заготовленного из целых растений и их верхней части, приведены в таблицах 85, 86.

В опытах отмечена тенденция увеличения содержания сухого вещества у яровых культур по сравнению с озимыми и у кормов, убранных на высоком срезе. Среди культур, используемых для заготовки зерносенажа, самое высокое содержание сухого вещества имеет яровая пшеница – 41,2-42,9, а

самое низкое - ячмень (36,8-39,1%). В образцах яровых посевов отмечено больше протеина, клетчатки, но меньше крахмала, БЭВ в сухом веществе корма, в связи, с чем яровые культуры имеют питательность несколько ниже питательность, по сравнению с озимыми. Так, для кормов из яровых тритикале и пшеницы этот показатель составляет 9,56-9,59 МДж/кг СВ (при заготовке на зерносеяж целых растений) и 10,11-10,14 (при заготовке кормов из верхней части растений), для сравнения в озимых культурах – 9,59-9,64 и 10,14-10,20 МДж/кг сухого вещества.

**Таблица 85 – Химический состав и питательность кормов**

Показатели	Зерносеяж из пшеницы				Зерносеяж из ячменя	
	Озимый посев		Яровой посев		Яровой посев	
	целое	верхняя часть	целое	верхняя часть	целое	верхняя часть
Сухое вещество, %	40,60	41,46	41,23	42,92	36,75	39,09
Кормовые единицы	0,75	0,84	0,74	0,83	0,76	0,85
Обменная энергия, МДж/СВ	9,64	10,20	9,59	10,14	9,71	10,24
ЧЭЛ, МДж/СВ	5,82	6,26	5,77	6,21	5,87	6,33
Сырой протеин, %	9,40	9,95	9,59	9,96	9,87	9,99
Сырая клетчатка, %	27,39	21,11	28,41	21,88	27,03	20,77
БЭВ, %	54,96	61,05	54,22	60,35	54,74	61,23
Крахмал, %	21,10	27,17	20,66	25,21	23,24	25,93
Сахар, %	7,48	7,80	6,64	7,15	5,81	6,74
НДК, %	54,36	49,77	55,00	50,15	53,59	49,69
КДК, %	33,77	29,78	33,89	29,90	33,82	29,93
Гемицеллюлоза, %	20,59	19,99	21,11	20,25	19,77	19,76
Са, г	2,94	3,21	3,20	3,39	2,52	2,68
Р, г	2,08	2,30	2,18	2,37	1,67	2,05
Каротин, мг	16,55	11,63	16,70	10,67	15,50	8,17

Зерносеяж из ячменя превосходит корм из тритикале и пшеницы по содержанию сырого протеина в сухом веществе корма: 9,87% по сравнению с 9,40-9,59 и 9,29-9,50% у пшеницы и тритикале, а при заготовке кормов на высоком срезе результаты примерно одинаковые – 9,99% и 9,90-9,96%. Тем не менее, и такое содержание нельзя назвать высоким с точки зрения кормления животных. Подтвердилось то, что все хлебные злаки по своей биологической природе не являются высокопротеиновыми растениями. Наибольшее содержание сырой клетчатки в сухом веществе имеют образцы из пшеницы и тритикале: 27,39-28,41 и 27,77-28,63% СВ. Ячмень уступает по содержанию клетчатки: 27,03% СВ. У кормов из верхней части растений отмечена такая же тенденция, и содержание клетчатки оказалось ниже – 21,11-21,88 и 21,72-22,05% у пшеницы и тритикале против 20,77% у ячменя.

Основные источники доступной энергии в рационах – это легкогидролизуемые углеводы: сахар и крахмал. Они улучшают синтез бактериального белка и использование азота организмом, нормализуют рубцовое пищеварение, препятствуют ацидозу. Большое значение в обеспечении сухого вещества зерносеяжной массы обменной энергией имеет содержание в сухом веществе крахмала. Ячмень оказался наиболее богатым крахмалом в варианте заготовки корма из целого растения - 23,24% (в тритикале – 19,25-19,65 в пшенице – 21,10-22,66% СВ). Наибольшее количество крахмала имеют образцы кормов, заготовленных из верхней части растений - от 24,15 у ярового тритикале до 27,17% у озимой пшеницы.

Преимущество ячменя по более высокому содержанию протеина, крахмала и более низкому содержанию клетчатки и, как следствие, более высокой питательности, по-видимому, объясняется тем, что он является короткостебельным и имеет большую долю зернового компонента в зерносеяжной массе по сравнению с кормом из других культур.

По содержанию сахаров выделялся зерносеяж из тритикале – 9,36-9,50% при заготовке целого и 10,24-10,60% при заготовке корма на высоком срезе. Преимущество тритикале по содержанию сахара, вероятно, объясняется тем, что в отличие от ячменя и пшеницы в фазу окончания молочно-восковой спелости оно имело зеленоватые, еще не огрубевшие стебли.

Одним из показателей кормовой ценности зерносеяжа служит соотношение зерно : солома, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки. Корма, заготовленные из верхней части растений, отличаются более высоким содержанием сухого вещества, сырого протеина по сравнению с кормами, заготовленными из целых растений. Такая же тенденция прослеживается и по содержанию БЭВ, крахмала, сахара в сухом веществе корма, а содержание клетчатки, НДК и КДК существенно уменьшается. Зерносеяж, заготовленный из верхней части растений в молочно-восковую фазу развития, имеет наиболее высокое содержание сухого вещества - 39,00-42,92%, оптимальное сырой клетчатки – 20,77-22,05%, крахмала – 24,15-27,17%, сырого протеина – 9,90-9,99%. С увеличением содержания БЭВ, крахмала и сахара и снижении содержания клетчатки возрастает и энергетическая питательность кормов до 10,11-10,24 МДж против 9,56-9,71 МДж в СВ.

Таким образом, можно сделать вывод, что чем большая доля соломы в зерносеяжной массе, тем ниже питательность корма. Отсюда возникает мысль об ярусной уборке кормов или использовании короткостебельных сортов зерновых культур. Результаты, полученные в нашем опыте, согласуются с результатами исследований Соколкова В.М. и Отрошко С.А. По данным авторов, зерносеяжи из ячменя, заготовленные из верхней части растений, характеризуются более высокими показателями, чем аналоги

кормов, заготовленных из целых растений. Представленные авторами результаты свидетельствуют о том, что содержание сырого протеина увеличивается с 8,12 до 8,31% при заготовке корма в конце молочной фазы созревания зерна и с 8,00 до 8,27% % в фазе восковой спелости, БЭВ с 58,14 до 59,49 и с 56,80 до 63,65% соответственно. Содержание сырой клетчатки в верхней части растений в фазе молочной спелости зерна незначительно отличается от ее содержания в целых растениях – 23,10-23,58%, а в период восковой спелости зерна содержание клетчатки в зерносенаже из верхней части растений существенно ниже – 17,11 против 26,30% [8].

Обеспеченность животных энергией является одним из основных факторов, определяющих уровень их продуктивности. Количество энергии в корме является важнейшим показателем его ценности.

**Таблица 86 – Химический состав и питательность кормов**

Показатели	Зерносенаж из тритикале				Кукурузный силос
	Озимый посев		Яровой посев		
	целое	верхняя часть	целое	верхняя часть	
Сухое вещество, %	38,28	39,00	39,18	40,04	27,50
Кормовые единицы	0,74	0,83	0,74	0,83	0,88
Обменная энергия, МДж/СВ	9,59	10,14	9,56	10,11.	9,56
ЧЭЛ, МДж/СВ	5,77	6,21	5,75	6,19	5,75
Сырой протеин, %	9,29	9,95	9,50	9,90	9,88
Сырая клетчатка, %	27,77	21,72	28,63	22,05	28,40
БЭВ, %	54,12	59,63	53,69	59,72	53,74
Крахмал, %	19,65	26,74	19,25	24,15	15,12
Сахар, %	9,50	10,60	9,36	10,24	4,00
НДК, %	52,95	50,58	53,90	50,92	52,20
КДК, %	33,47	31,08	33,74	31,18	35,50
Гемицеллюлоза, %	19,48	19,50	20,16	19,74	16,70
Са, г	2,70	2,83	2,82	2,95	1,60
Р, г	2,08	2,11	2,13	2,34	0,80
Каротин, мг	17,90	10,72	18,67	9,70	13,89

Анализируя таблицы, можно сделать вывод, что все образцы зерносенажа характеризуются достаточно высоким содержанием обменной энергии - от 9,56 МДж у зерносенажа из ярового тритикале (целое растение) до 10,24 МДж у зерносенажа из ярового ячменя (верхняя половина растений) и чистой энергии лактации - 5,75-6,33 МДж соответственно по сравнению с 9,56 МДж и 5,75 МДж у силоса из кукурузы.

Кукуруза достаточно высокопродуктивная культура при возделывании как на зерно, так и на зеленую массу, она также имеет высокую энергетическую питательность - более 9 МДж в кг СВ. По данным лабораторных опытов зерносенажи, заготовленные в фазу молочной-восковой спелости зерна, превосходят кукурузный силос по многим показателям: по содержанию сухого вещества - 27,50% по сравнению с 36,75-41,23 (у зерносенажей из целых растений) и 39,00-42,92 (у кормов из верхней части растений), БЭВ – 53,74 по сравнению с 53,69-54,96 и 59,63-61,23%, имеют в несколько раз больше крахмала и сахара и только по содержанию сырого протеина находятся примерно на одном уровне - 9,88 и 9,40-9,87; 9,90-9,99%. Кукурузный силос имеет большее содержание клетчатки – 28,40%, по сравнению с 20,77-22,05% у зерносенажей, заготовленных из верхней части растений и находится на одном уровне с зерносенажами, приготовленными из целых растений - 27,03-28,63%.

Исходя из современных научных обоснований, решающее влияние на потребление сухого вещества кормов, наряду с их диетическими свойствами и доброкачественностью, имеет содержание и качественный состав в них НДК и КДК. У яровых культур содержание НДК несколько выше, по сравнению с озимыми. Среди культур наибольший показатель НДК у корма из яровой пшеницы – 54,36-55,00% при заготовке корма из целого растения, а при заготовке на высоком срезе у ярового тритикале – 50,58-50,92%.

Анализируя содержание НДК и КДК в зависимости от высоты среза растений, можно отметить, что одновременно со снижением доли соломы в зерносенаже количество НДК снижается и самое низкое значение принимает у зерносенажа из ячменя – 49,69, а КДК у пшеницы ярового и озимого посевов – 29,77-29,90%.

Кукурузный силос по содержанию НДК находится на уровне аналогичного показателя у зерносенажей – 52,20%, но по показателю КДК значительно превышает их – 35,50%. Важным питательным веществом из углеводов является количество гемицеллюлозы. Количество гемицеллюлозы в образцах кормов составляет 19,48-21,11% у зерносенажей из целых растений и 19,50-20,25% у зерносенажей из верхней части. У кукурузного силоса этот показатель несколько ниже – 16,70%.

Результаты, полученные в наших исследованиях, согласуются с результатами, полученными в исследованиях М.Н. Носова (кандидат с.-х. наук, ведущий специалист ООО «Лаллеманд») по анализу фракционного состава клетчатки, полученными в 2007 г. в сельхозпредприятиях Ленинградской области. Средневзвешенные показатели по содержанию сырой клетчатки в зерносенаже составили 26,50%, НДК – 56,70, КДК - 34,50%, у силосов содержание НДК – 54,1, КДК – 39,3% [4].

**Заключение.** По результатам опытов установлено, что зерносенажи, превосходят кукурузный силос по многим показателям: по содержанию сухого вещества, БЭВ, содержат в несколько раз больше

крахмала и сахара и соответственно выше питательность – 9,56-9,71 при заготовке корма из целого растения и 10,11-10,24 МДж в СВ при заготовке на высокомо срезе против 9,56 МДж у кукурузного силоса.

Корма, заготовленные в соотношении колос:солома 1:1, отличаются более высоким содержанием сухого вещества, сырого протеина, БЭВ, крахмала, сахара по сравнению с аналогичными кормами, заготовленными из целых растений, а содержание сырой клетчатки, НДК и особенно КДК, которое влияет на переваримость корма, существенно уменьшается, Возрастает энергетическая питательность кормов до 10,11-10,24 МДж/кг СВ.

По данным лабораторных опытов у образцов яровых посевов отмечено больше протеина, клетчатки, меньше крахмала, БЭВ в сухом веществе корма, в связи с чем яровые культуры имеют несколько ниже питательность по сравнению с озимыми. Среди озимых культур наивысшую питательность имеет корм из пшеницы от ее верхней части - 10,20 МДж/ кг СВ.

**Литература.** 1. Зиновенко, А.Л. Консервирование и приготовление кормов. Типичные ошибки и проблемы при их заготовке и использовании / А.Л. Зиновенко // *Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара – учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012) / Минск, ИВЦ Минфина, 2012. – С. 111-164.* 2. Лапотко, А.М. Организация полноценного кормления дойного стада с продуктивностью 7-10 тыс. кг молока в год / А.М. Лапотко // *Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара – учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012) / Минск, ИВЦ Минфина 2012. – С. 181-195.* 3. Молодкин, В.Ю. Зерносенаж: отличный рецепт от компании "Лаллеманд" / В. Молодкин // *Животноводство России. – 2006. – № 6. – С.65.* 4. Носов, Н.В. Проблема длиной в десятилетия / Н.В. Носов // *Сельскохозяйственные вести. – 2008. – № 1. – С. 48.* 5. Пахомов, И.Я. Сухому веществу – максимальное потребление / И.А. Пахомов, Н.П. Разумовский // *Наше сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал. – 2012. – №13. – С. 53-56.* 6. Попов, В.В. Корма из зернофуражных культур: новые решения в повышении качества / В.В. Попов // *Аграрное обозрение [Электронный ресурс]. – 2008. – №5. – Режим доступа: <http://agroobzor.ru/korm/a-111.html> – Дата доступа: 05.10.2012.* 7. Романов, Г. Обоснование эффективности производства и использования зерносенажа / Г. Романов // *Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №2. – С.13-16.* 8. Соколов В.М., Отрошко С.А. Эффективность приготовления силоса из зерностеблевой массы ячменя/ В.М. Соколов, С.А. Отрошко // *Кормопроизводство. – 2001.- №12. – С.45-48.*

Статья передана в печать 26.03.2013

УДК 636.2.086.53

## ЗАГОТОВКА ЗЕРНОСЕНАЖА ИЗ ЗЛАКОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР

**Коробко Е.О., Разумовский Н.П.**

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

*В работе представлены результаты исследований по определению питательной ценности зерносенажа, заготовленного из злаковых зерновых культур, и выходу питательных веществ с единицы площади. На основании этих показателей определены оптимальные для заготовки зерносенажа фаза вегетации растений и соотношение по массе зерно : солома.*

*In work results of researches on determination of nutritional value cereal grain silages, prepared of cereal grain crops and to an exit of nutrients from unit of area are presented. On the basis of these indicators the phase of vegetation of plants and a ratio are determined by weight grain optimum for preparation cereal grain : straw.*

**Введение.** В современных условиях вновь возрос интерес к проблеме кормления жвачных животных кормами из цельных растений злаковых зерновых культур. Зерносенаж уже давно вошел в практику стран с высокопродуктивным животноводством. Заготовка зерносенажа, который наиболее соответствует физиологическим процессам в рубце жвачных животных, получила широкое распространение в Англии, Дании, скандинавских странах, а также в Ленинградской области России, где достигнуты высокие показатели развития молочного скотоводства [2].

В многочисленных литературных источниках указывается, что в зарубежной практике наибольшее внимание уделяется использованию более дешевых объемистых кормов, повышению их питательности. Это достигается за счет выбора наиболее урожайных видов и сортов, использования современных технологий выращивания, заготовки и хранения кормов [2]. Мировая практика в настоящее время формирует стратегию уборки зерновых с выходом на более раннюю фазу созревания, на уровень стопроцентного биологического урожая. За счет этого получают энергию зерна, которое усваивается на 95-98%, в отличие от полностью созревшего зерна, которое усваивается только на 75%. Например, в Израиле 70% зерносенажа готовят из пшеницы в стадии молочно-восковой спелости зерна [8]. В Республике Беларусь хороший опыт по заготовке и использованию зерносенажа накоплен в ОАО «Агрокомбинат Дзержинский» Дзержинского района, в КСУП «Осташковичи» Светлогорского района, РУ ЭО СХП «Восход» Минского района и др. [2, 4].

Зерносенаж – это корм, заготовленный в фазе молочно-восковой спелости из зерновых злаков по сенажной технологии, когда зерно имеет тестобразное состояние. Достоинствами этого вида корма являются высокое содержание крахмала и обменной энергии, а также хорошо переваримой клетчатки. Высокое содержание крахмала сближает характеристики зерносенажа с

концентрированными кормами, что имеет важное значение при формировании рационов кормления коров [2].

Одним из общих показателей кормовой ценности зерносенажа служит соотношение зерна и соломы, которое колеблется в зависимости от вида растений и фазы уборки от 1:0,8 до 1:1,4. Соотношение соломистой части и зернового компонента в массе можно регулировать в процессе уборки высотой среза [2]. В среднем кормовое достоинство законсервированного со всей листостебельной массой сухого вещества зерносенажа по сравнению с поступающим на корм зерном в полной спелости с равных по биологической урожайности посевов гораздо выше, а по выходу кормовых единиц с 1 га в 1,65-1,70 раз выше. В процессе сложных биохимических преобразований в растениях зернофуражных культур в период от начала восковой до полной спелости зерна значительно снижается кормовая и витаминная ценность. В урожае снижается содержание протеина – на 13-16%, кормовая ценность на 15-29%, каротина в 5-6 раз, уменьшается также количество сахара и крахмала и резко возрастает содержание клетчатки. Сумма потерь при уборке посевов на зернофураж (снижение питательности на «корню», потери зерна при обмолоте, транспортировке, рефракции, подработке, сушке, хранении, размоле, скармливании и т. д.) достигает 45-50% биологического урожая. При неблагоприятных погодных условиях потери зерна в поле и на зернотоках значительно возрастают. Сумма потерь при уборке, сенажировании, скармливании зерносенажа не превышает 8-10% биологического урожая, или в 4-6 раз меньше по сравнению с потерями при уборке зерна [5]. Кроме того, заготовка зерносенажа в период молочно-восковой спелости зерна позволяет на 14-18 дней раньше провести посев пожнивных культур. Суммарная продуктивность 1 га (зерносенажная культура + пожнивная) достигает 100-120 ц корм. ед. [1].

При использовании зернофуражных культур на зерносенаж особый интерес представляет выбор оптимальных сроков уборки кормов, обеспечивающих максимальный выход питательных веществ с единицы площади, а также высокую питательность и биологическую ценность. Оптимальным сроком уборки зерновых злаковых на зерносенаж, по данным многих авторов, считается период молочно-восковой спелости зерна. В этот период с единицы площади получают высокую концентрацию энергии и питательных веществ урожая. Общее содержание сухого вещества растений в этот период составляет 35-40%. Более ранняя уборка (в фазе молочной спелости), приводит к недобору корма с единицы площади, а при более поздней уборке (восковая спелость зерна) консервировать массу нецелесообразно, вследствие увеличения содержания клетчатки и лигнификации клеточных оболочек [1, 4, 6, 7]. Исследованиями ВИЖ и других институтов установлено, что наибольший сбор питательных веществ достигается при уборке растений на зерносенаж в период восковой спелости зерна [7]. Но при уборке растений в эту фазу вегетации зерно уже более плотное, при измельчении оно остается нераздробленным, что снижает усвоение его животными.

Отход зерна в неперевааренном виде достигает 24%, а высокое содержание к этому периоду огрубевших стеблей наряду с меньшей переваримостью целых зерен не позволяет получить высокопитательный корм, несмотря на то, что в нем более высокая доля зерна, чем при уборке в более ранние фазы вегетации. В нем мало содержится обменной, доступной для усвоения животными энергии (8,7-9 МДж) и протеина (8% в 1 кг сухого вещества), что недостаточно для проявления высокой продуктивности животных. Скармливание такого корма приводит к увеличению его расхода на производство животноводческой продукции и к ее удорожанию. Кроме того, зерностебельная масса в этот период упруга, ее трудно утрамбовать при закладке на хранение в траншеи [7].

В связи с вышеизложенным, целью наших исследований явилось определение оптимальной фазы вегетации и высоты среза при уборке зерновых злаковых культур на зерносенаж при достижении максимального выхода энергии и питательных веществ с единицы посевной площади.

**Материал и методика исследований.** Исследования выполняли в полевых и лабораторных условиях. Исследования проводились согласно методическим указаниям по проведению полевых опытов по «Методике полевого опыта» Б.А. Дослехова. Для опытов использовались посева ярового ячменя, озимых и яровых пшеницы, тритикале. Обработка почвы, уход за посевами проводились на участках в одни и те же сроки с учетом агротехнических приемов, применяемых в хозяйстве. Для научного обоснования результатов исследований проводились фенологические наблюдения за развитием растений. Сорты оценивали по срокам готовности к уборке на зерносенаж, высоте растений. Уборку урожая проводили в три срока: молочная, молочно-восковая, восковая спелость зерна. Зерносенаж готовили из целого растения и верхней его части. Верхнюю часть растений убирали в примерном соотношении по массе колос : солома 1:1. Урожайность целых растений и верхней их части определяли путем взвешивания снопов, отдельно - колосьев, после вымолота взвешивали зерно. Культуры оценивали по массе целых растений, а также массе верхней части растений, полученных с единицы площади, и по соотношению массы колосьев и массы стеблей с листьями, по урожайности зерна. По данным химического состава вегетативной массы, определен сбор питательных веществ с 1 га посева, с различным соотношением зерно:солома, выращенной и убранной в разных фазах вегетации. Вместе с полевыми проводили лабораторные опыты. Убранную зеленую массу измельчали на соломорезке до частиц размером 3-5 сантиметров. Измельченную массу закладывали в 3- литровые стеклянные банки со специальными герметичными крышками. Зеленая масса обрабатывалась биологическим консервантом. Из каждого варианта были отобраны пробы для проведения анализов. Сразу после вскрытия банок была проведена органолептическая оценка их содержимого и химический анализ готовых кормов. Отбор и анализ проб кормов проводился в 3- кратной повторности, в соответствии с ГОСТом (ГОСТ 27262 – 87). «Корма растительного происхождения. Методы отбора проб». Зоотехнические анализы кормов проводились в лаборатории зооанализа РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам, соответствующим ГОСТу.

**Результаты исследований.** Наибольший выход зерносенажной массы с единицы площади достигается за счет выбора наиболее урожайных видов и сортов злаковых зерновых культур.

Результаты полевой оценки зерновых культур в период молочно-восковой спелости зерна, представлены в таблице 87.

**Таблица 87 – Данные полевой оценки зерносенажных культур**

Показатели	Урожайность зерна, ц/га	Урожайность зеленой массы зерносенажа, ц/га	Соотношение массы колосьев и стеблей, %	Содержание зерна в зерносенажной массе, %
<b>Целое растение</b>				
<b>Яровые культуры</b>				
Зерносенаж из тритикале	58,1	205,0	42,0:58,0	28,3
Зерносенаж из пшеницы	50,3	170,8	44,0:56,0	29,5
Зерносенаж из ячменя	35,6	111,3	47,0:53,0	32,0
<b>Озимые культуры</b>				
Зерносенаж из тритикале	67,3	220,0	43,5:56,5	30,6
Зерносенаж из пшеницы	62,5	197,2	46,0:54,0	31,7
<b>Верхняя половина растений</b>				
<b>Яровые культуры</b>				
Зерносенаж из тритикале	58,1	165,0	48,0:52,0	35,2
Зерносенаж из пшеницы	50,3	135,0	49,3:49,5	37,3
Зерносенаж из ячменя	35,6	94,8	52,0:48,0	37,6
<b>Озимые культуры</b>				
Зерносенаж из тритикале	67,3	173,5	49,2:50,8	38,8
Зерносенаж из пшеницы	62,5	158,2	50,0:50,0	39,5

Как видно из таблицы 87, наибольшей урожайностью как зерна, так и зерносенажа, отличаются озимые культуры. Самый высокий урожай зерна получен у озимого тритикале - 67,3 ц/га. Наименьшей продуктивностью обладает яровой ячмень – 35,6 ц/га.

Аналогичная ситуация отмечена и по выходу зерносенажной массы с 1 га. Наибольшей урожайностью характеризуется озимое тритикале – 220,0 ц/га при уборке на зерносенаж целого растения и 173,5 ц/га при уборке верхней части, наименьшей – яровой ячмень 111,3 и 94,8 ц/га соответственно.

**Таблица 88 – Выход питательных веществ зерносенажа с единицы площади (целое растение)**

Показатели	Культуры				
	Яровые			Озимые	
	Зерносенаж из пшеницы	Зерносенаж из тритикале	Зерносенаж из ячменя	Зерносенаж из пшеницы	Зерносенаж из тритикале
<b>Молочная фаза вегетации</b>					
Урожайность, ц/га	145,8	175,5	95,5	165,6	190,4
Выход сухого вещества, ц/га	46,7	52,7	29,6	52,9	55,5
Выход кормовых единиц, ц/га	39,9	45,1	26,0	45,3	47,2
Выход сырого протеина, ц/га	4,6	5,2	3,0	5,2	5,4
Выход крахмала, ц/га	8,2	8,8	5,4	9,6	9,5
Выход сахара, ц/га	10,2	12,8	6,0	12,9	13,5
Выход клетчатки, ц/га	9,3	10,5	5,4	10,4	11,0
<b>Молочно-восковая</b>					
Урожайность, ц/га	170,8	205,0	111,3	197,2	220,0
Выход сухого вещества, ц/га	70,4	80,3	40,9	80,1	84,2
Выход кормовых единиц, ц/га	52,4	59,4	31,3	60,3	62,7
Выход сырого протеина, ц/га	6,8	7,6	4,0	7,5	7,8
Выход крахмала, ц/га	14,6	15,5	9,0	16,9	16,6
Выход сахара, ц/га	4,7	7,5	2,4	6,0	8,0
Выход клетчатки, ц/га	20,0	23,0	11,1	21,9	23,4
<b>Восковая</b>					
Урожайность, ц/га	180,0	215,2	120,0	210,6	230,5
Выход сухого вещества, ц/га	82,1	94,8	49,2	95,6	100,8
Выход кормовых единиц, ц/га	53,9	61,0	33,0	62,8	64,9
Выход сырого протеина, ц/га	6,6	7,4	4,0	7,4	7,6
Выход крахмала, ц/га	27,8	32,1	17,5	33,5	35,0
Выход сахара, ц/га	3,2	3,1	1,5	4,0	4,6
Выход клетчатки, ц/га	28,1	33,2	16,2	32,2	34,7

Особенно интересным было выяснить, какая часть зерносенажной массы приходится на долю разных частей растения, так как с этим может быть связано большее содержание в ней сырого протеина и крахмала. Наиболее высоким соотношением массы колосьев к массе стеблей обладал ячмень – 47,0:53,0% при уборке целого растения и 52,0:48,0% при уборке верхней части растений, что объясняется достаточно высокой его зерновой продуктивностью и короткостебельностью. Но ячмень характеризуется самым низким выходом зерносенажной массы с единицы площади – в 1,4-2,0 раза меньше, чем пшеница и тритикале. Озимые тритикале и пшеница имеют большую долю колоса и зерна в зерносенажной массе – 43,5-46,0%, и 30,6-31,7%, при заготовке на зерносенаж целого растения 49,2-50,0 и 38,8-39,5, при уборке на высоком срезе, по сравнению с яровыми культурами – 42,0-44,0; 28,3-29,5 и 48,0-49,3; 35,2-37,3%.

Вегетативная масса зерносенажа из озимых и яровых культур, заготовленная из верхней части растений, имеет более низкую урожайность, но большую долю зернового компонента в зерносенажной массе, по сравнению с массой из целых растений.

Урожайность зерносенажа и выход питательных веществ с единицы площади в зависимости от фазы вегетации и высоты среза растений представлены в таблицах 88, 89.

В наших исследованиях урожайность зерносенажа, выход кормовых единиц и питательных веществ готовых кормов с единицы площади увеличивается с ростом фазы вегетации. Такая тенденция прослеживается как по кормам из целых растений, так и по кормам, заготовленным из верхней их части. В период восковой спелости зерна, по сравнению с периодом молочно-восковой спелости, увеличивается урожайность до 120-230,5 ц/га у кормов, заготовленных из целых растений, и до 100,5-186,6 при заготовке из верхней части, выход с единицы площади сухого вещества - до 49,2-100,8 и 43,4-86,8, крахмала до 17,5-35,0 и 15,8-30,4. При этом намного увеличивается выход сырой клетчатки - до 16,2-34,7 и 12,3-26,5 против 11,10-23,4 и 7,7-14,7 ц/га в молочно-восковой спелости зерна, а выход кормовых единиц изменяется незначительно. Так, в период восковой спелости выход кормовых единиц составляет 33,0-64,9 и 32,3-59,6 ц/га, а в период молочно-восковой – 31,3-62,7 и 31,4-56,2 ц/га. Выход сырого протеина в эти фазы вегетации находится практически на одном уровне как при заготовке зерносенажа из целых растений – 4,0-7,8 ц/га в период молочно-восковой спелости зерна, 4,0-7,6 в восковой фазе, так и при заготовке из верхней их части – 3,7-6,7 и 3,9-6,9 ц/га, а сахара, наоборот, значительно снижается - с 2,4-8,0 и 2,5-7,2 до 1,5-4,61 и 2,4 ц/га соответственно.

При заготовке зерносенажа из целых растений в фазе молочно-восковой спелости зерна выход сухого вещества, кормовых единиц, сырого протеина оказался больше по сравнению с заготовкой из верхней части. Выход крахмала, наоборот, увеличивается при заготовке корма на высоком срезе – 9,6-18,1 против 9,0-16,9 ц/га, а выход сахара находится примерно на одном уровне (2,5-7,2 и 2,4-8,0), но у корма из верхней части растений содержится меньше загрубевшей лигнифицированной клетчатки, которая приходится на нижнюю их часть – 7,7-14,7 против 11,1-23,4 ц/га, и обратно пропорционально влияет на концентрацию и сбор кормовых единиц с гектара. Наибольшую урожайность, выход кормовых единиц и питательных веществ имеют озимые культуры, по сравнению с яровыми, а среди озимых самыми высокими показателями характеризуется зерносенаж, заготовленный из тритикале. Следует отметить, что корм из тритикале выделяется по выходу сахара с единицы площади – 7,1-7,9 ц/га, по сравнению с кормом из пшеницы – 4,1-6,0 и ячменя – 2,4-2,5 ц/га. Самые низкие значения по всем показателям из-за его более низкой урожайности имеет яровой ячмень.

**Таблица 89 – Выход питательных веществ зерносенажа с единицы площади (верхняя часть растения)**

Показатели	Культуры				
	Яровые			Озимые	
	Зерносенаж из пшеницы	Зерносенаж из тритикале	Зерносенаж из ячменя	Зерносенаж из пшеницы	Зерносенаж из тритикале
<b>Молочная</b>					
Урожайность, ц/га	115,3	138,4	79,9	132,4	144,0
Выход сухого вещества, ц/га	40,8	47,3	27,2	44,5	44,4
Выход кормовых единиц, ц/га	34,7	40,2	23,8	38,5	38,1
Выход сырого протеина, ц/га	4,1	4,7	2,8	4,4	4,4
Выход крахмала, ц/га	7,5	8,0	5,5	8,5	8,1
Выход сахара, ц/га	9,6	11,4	6,1	11,0	11,3
Выход клетчатки, ц/га	8,2	9,7	5,2	8,5	8,6
<b>Молочно-восковая</b>					
Урожайность, ц/га	135,0	165,0	94,8	158,2	173,0
Выход сухого вещества, ц/га	58,0	66,1	37,1	65,6	67,5
Выход кормовых единиц, ц/га	48,3	54,7	31,4	55,3	56,2
Выход сырого протеина, ц/га	5,8	6,5	3,7	6,5	6,7
Выход крахмала, ц/га	14,6	16,0	9,6	17,8	18,1
Выход сахара, ц/га	4,1	7,1	2,5	5,1	7,2
Выход клетчатки, ц/га	12,7	14,6	7,7	13,9	14,7
<b>Восковая</b>					
Урожайность, ц/га	142,5	174,8	100,5	165,0	186,6
Выход сухого вещества, ц/га	66,8	80,2	43,7	78,0	86,8
Выход кормовых единиц, ц/га	48,9	56,5	32,3	55,1	59,6
Выход сырого протеина, ц/га	5,8	6,5	3,9	6,6	6,9
Выход крахмала, ц/га	22,4	27,5	15,8	27,6	30,4
Выход сахара, ц/га	3,2	3,8	2,4	3,6	3,6
Выход клетчатки, ц/га	19,8	24,1	12,3	22,7	26,5

**Заключение.** Таким образом, исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, о том, что для заготовки зерносенажа из злаковых растений наиболее оптимальной фазой уборки растений является фаза молочной-восковой спелости зерна. В эту фазу развития растений в зерносенажной массе отмечена самая высокая концентрация сахаров при оптимальном уровне крахмала и сырой клетчатки, что обеспечивает максимальный выход энергии с 1 га посевов злаковых культур.

Озимые культуры характеризуются по сравнению с яровыми более высокой долей зерна и колоса в зерносенажной массе, что обеспечивает более высокий выход питательных веществ с единицы площади.

При уборке на высоком срезе в зерносенажной массе повышается доля зерна и колоса, обеспечивается достаточно высокий выход питательных веществ и энергии с единицы площади и увеличивается их концентрация в сухом веществе.

**Литература.** 1. Зиновенко, А.Л. Консервирование и приготовление кормов. Типичные ошибки и проблемы при их заготовке и использовании / А.Л. Зиновенко // *Технология кормопроизводства, обеспечение скота качественными кормами и белком и увеличение на этой основе производства молока и мяса: материалы семинара – учебы руководящих кадров АПК (Горки, январь 2012) / Минск, ИВЦ Минфина, 2012. – С. 111-164.* 2. Лапотко А.М., *Технологии заготовки влажного зерна как реальная альтернатива комбикормам / А.М. Лапотко // Наше сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал. – 2009. – №6. – С. 37-43.* 3. Молодкин, В. Зерносенаж: отличный рецепт от компании "Лаллеманд" / В. Молодкин // *Животноводство России. – 2006. – №6. – С.65.* 4. Попов, В.В. От зерносенажа к зернофуражу / В.В. Попов // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – №2. – С.8-10.* 5. Романов, Г. Обоснование эффективности производства и использования зерносенажа / Г. Романов // *Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №2. – С.13-16.* 6. Седюк, И.Е. Качество зерносенажа и эффективность его использования в зависимости от параметров технологии заготовки. Автореферат на соискание учен. степени канд. с.-х. наук. Харьков, 1992. – 23 с. 7. Соколов, В.М. Отрошко, С.А. Эффективность приготовления силоса из зерностеблевой массы ячменя / В.М. Соколов, С.А. Отрошко // *Кормопроизводство. – 2001. – №12. – С.45-48.* 8. Яроцкий, Я. «Ждут чуда...А чудес в аграрном деле не бывает» / Я. Яроцкий // *Наше сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический журнал. – 2011. – № 10. – С.4-7.*

Статья передана в печать 26.03.2013

УДК 639.3

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОХОДНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОВОДСТВА В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «КОПАЧИ»

Кузнецова Т.С., Быковская М.А., Чуриков П.А.

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

*Использование однолетней технологии выращивания карпа в естественной среде и замена промышленного отлова рыбы организацией любительской рыбалки в фермерском хозяйстве позволит снизить себестоимость произведенной продукции и увеличить доходность предприятия.*

*Use of annual technology of cultivation of a carp in a habitat and replacement of industrial catching of a fish with the organization of amateur fishing in a farm will allow to lower a net cost of made production and to increase profitableness of the enterprise.*

**Введение.** Для устойчивого обеспечения потребности населения Республики Беларусь необходимо не менее 200 тысяч тонн рыбы и рыбной продукции в год. В 2011 году в Республику Беларусь импортировано рыбы и рыбопродуктов 148 тысяч тонн (в 2010 году - 165,1 тысяч тонн). Основу импортированной рыбы и рыбной продукции составили: рыба мороженая, филе рыбное мороженое, готовая или консервированная рыбная продукция (консервы, пресервы, икра). Нормами рационального потребления пищевых продуктов, утвержденными Минздравом, предусмотрено среднегодовое потребление рыбы и морепродуктов (в зависимости от возраста и физической активности) в объеме от 16 до 24 килограммов в год на человека. Согласно основным направлениям социально-экономического развития Республики Беларусь на 2011-2015 годы, в ближайшее время планируется: увеличение производства товарной рыбы; зарыбление рыболовных угодий разновозрастным рыбопосадочным материалом; проведение маркетинговых и логистических исследований внутреннего и внешнего рынков рыбы и рыбной продукции; развитие фермерского рыбоводства. Увеличение доходности фермерских хозяйств, занимающихся рыбоводством и предоставлением услуг по организации любительской рыбалки, является актуальной задачей. Для этого фермерским хозяйствам Беларуси необходимо увеличивать выпуск импортозамещающей и экспортоориентированной продукции, товаров и услуг [1, 2, 3].

**Материалы и методика исследований.** Исследования проводились в фермерском хозяйстве «Копачи» Сморгонского района Гродненской области. Были выполнены анализ производственных и финансовых показателей фермерского хозяйства «Копачи» за 2009-2011 год, характеристика водоема, используемого для производства прудового карпа, разработаны пути повышения эффективности производства. Материалом для исследований по теме стали годовые регистры доходов и расходов по производству и реализации товаров, работ, услуг хозяйства за 2009-2011 год, данные технологической схемы, разработанной в РУП «Институт рыбного хозяйства» НПЦ НАН Беларуси по животноводству совместно с сотрудниками хозяйства. В работе применялись расчетно-вариантный и математический

методы исследований. Использовались методы сравнения, построения аналитических таблиц, экономико-статистические расчеты [2].

Экономический анализ отрасли рыбоводства позволяет изучить уровни и темпы развития, выявить положительные моменты в организации и технологии производства, установить причины, сдерживающие развитие рыбоводства, выявить резервы и возможности увеличения производства карпа, снижения себестоимости, повышения рентабельности производства и реализации продукции.

Для обеспечения стабильного получения конкурентоспособной продукции проводился постоянный мониторинг состояния водоема. Для этого анализировались показатели качества воды, влияющие на общее состояние экологической системы пруда, по СТБ 1943-2009. Определялись показатели фитопланктона в пруду, зоопланктона, зообентоса, проводилась оценка состояния существующих рыбных ресурсов пруда и потенциальная продуктивность рыбы на основе проведения контрольных отловов, не реже одного раза в неделю, и контрольных взвешиваний выловленной рыбы.

**Результаты исследований.** Фермерское хозяйство «Копачи» специализируется на производстве товарной рыбы и реализации ее населению, а также на предоставлении услуг по организации любительской рыбалки. Для разведения товарной рыбы используется искусственный (прудовый) водоем пойменно-руслового типа. Водоем находится в аренде у фермерского хозяйства «Копачи» с 2004 года.

Основные производственно-экономические показатели фермерского хозяйства «Копачи» представлены в таблице 90.

Как видно из таблицы 1, за последние 3 года площадь зеркала озера оставалась на одном уровне. Количество рыбы ежегодно пополнялось и увеличилось в 2011 году относительно 2009 года на 5 % за счет увеличения объема зарыбления пруда, но общее количество рыбопродукции можно будет подсчитать только в 2013 году, после спуска озера, что является запланированным мероприятием, проводимым не чаще одного раза в пять лет. Это является спецификой отрасли рыбоводства. Расход кормов колебался незначительно, так как этот корм являлся, по существу, пищевой добавкой, не оказывающей значительного влияния на приросты рыбы ввиду наличия природных кормов – биомассы. Количество полученной продукции увеличилось на 86 %. Оно имеет зависимость от посещаемости озера, любительской ловли и факторов окружающей среды. Но общее количество продукции точно проконтролировать невозможно. Уровень рентабельности варьирует по годам: от 43 % в 2009 до 20 % в 2011 году и имеет прямую зависимость от переменного показателя полученной продукции и затрат на ее производство.

**Таблица 90 - Основные производственно-экономические показатели фермерского хозяйства «Копачи»**

Показатели	Единицы измерения	2009 год	2010 год	2011 год	2011 год в % к 2009 году
Площадь зеркала озера	га	20,8	20,8	20,8	20,8
Среднегодовое зарыбление пруда карпом	тыс. экз.	5,3	1,2	5,7	107
Среднесуточный прирост карпа	г	4,2	4,1	4	105
Расход кормов на 1 кг карпа в год	кг	0,2	0,25	0,2	100
Рыбопродукция	кг	900	2637	1675	186
Произведено валовой продукции, всего	млн. руб.	218,025	195,541	322,21	147
Уровень рентабельности по хозяйству	%	43	5	20	- 23 п.п.

В процессе анализа деятельности предприятия были рассчитаны коэффициенты текущей ликвидности, обеспеченности собственными средствами, обеспеченности финансовых обязательств активами предприятия. Все коэффициенты соответствуют нормативным показателям. Это говорит о том, что финансовое состояние хозяйства устойчивое. Предприятие имеет способность функционировать и развиваться в изменяющихся условиях, его активы ликвидны, оно платежеспособно, кредитоспособно и может обеспечить постоянное превышение доходов над расходами с целью сохранения платежеспособности и саморазвития.

Исследования воды показали повышенное содержание нитритного азота. Оно носит сезонный характер и в целом на выращивание рыбы не влияет. С учетом температур, при которых рыба активно питается и растет, продолжительность сезона выращивания основного комплекса рыб в условиях данного водоема составит примерно 115-120 дней. В целом по гидрохимическим показателям пруд хозяйства «Копачи» следует признать условно пригодным для ведения рыбоводства в запланированных режимах [5, 6, 7].

Средняя биомасса водорослей в пруду на момент обследования составила 5,44 мг/л, при средней численности 3,36 млн. экз./л. Сообщество зоопланктона пруда было представлено основными таксономическими группами, численность которых в целом отвечала сезонным показателям. Преобладали более холодоустойчивые формы коловраток, на долю которых приходилось до 57 % общей численности. По биомассе в составе сообщества доминировали веслоногие ракообразные (58 %). Следует ожидать, что в летний период биомасса зоопланктона в пруду возрастет до 4-5 г/м<sup>3</sup>, тем самым существенно увеличив количество естественного корма для рыбы. На момент обследования средняя биомасса зообентоса в пруду хозяйства «Копачи» составила 10,12 г/м<sup>2</sup> при численности организмов 1450 экз./м<sup>3</sup>, но около трети приходилось на моллюсков. Сообщество зообентоса является основным звеном

кормовой базы, обеспечивающим прирост карпа и других бентосоядных рыб. Видовой состав и количественное развитие зообентоса во многом определяют потенциальную рыбопродуктивность, а также те или иные особенности ростовых показателей некоторых видов рыб. Обычно зимние и весенние показатели развития зообентоса превышают летние в 1,5-2 раза, поскольку пищевая активность рыб в этот период снижается, что позволяет накапливаться биомассе кормовых организмов. Видовой состав «мягкого» зообентоса (примерно 43 % биомассы) был представлен преимущественно личинками вторично - водных насекомых, обеспечивающих неравномерное питание рыбы в течение года. В то же время значительная зарастаемость береговой линии макрофитами подразумевает присутствие фитофильных организмов, которые могут существенно обогащать донную фауну.

Весьма высокая биомасса зообентоса в пруду хозяйства «Копачи» еще не свидетельствует о его кормности, поскольку крупные формы (особенно моллюсков) плохо потребляются рыбой. В то же время его амфибионтный состав подразумевает возможность значительного колебания биомассы в течение сезона, связанного со сменой доминирующих генераций [4]. Во второй половине лета возможен недостаток доступных кормов, в результате чего для достижения планируемых приростов живой массы может возникнуть потребность в проведении подкормки искусственными кормами. Необходимость последнего мероприятия определяют по данным контрольного лова и соответствия средней массы выловленных экземпляров нормативным показателям. В целом по показателям состояния среды и степени развития кормовых сообществ анализируемый пруд можно считать пригодным к ведению рыбоводства на основе карповых рыб и их нагула на естественных кормах [5].

Рыбные ресурсы хозяйства являются переходящими. При полном спуске пруда определенное поголовье рыб оставляется в озере и переходит на следующие годы использования, что позволяет значительно снизить затраты на зарыбление. Пруд фермерского хозяйства «Копачи» по основным показателям биологической продуктивности рыбы может сопоставляться с рыбоводными прудами, потенциальная величина естественной рыбопродуктивности которых достигает 120-180 кг/га. Любительское рыболовство на пруду можно базировать на имеющихся ресурсах рыб (каarp, карась, плотва, окунь, щука), а также зарыбляемых в процессе рыбоводства (амур, сом, стерлядь). Толстолобики не имеют перспективы как возможные объекты любительского лова, поэтому подлежат вылову только промысловыми орудиями [6].

В теории и практике рыбоводства сложилось несколько технологических схем выращивания рыбы на разных стадиях рыбоводного цикла (получение личинок, выращивание сеголетков, зимовка, выращивание двухлетков и т.д.). В процессе исследований была определена наиболее эффективная технология выращивания карпа. Выращивание рыбы на водоемах можно вести по одно - или двухлетнему обороту.

В первом случае предполагается весеннее зарыбление, весенне-летний нагул и осенний отлов (октябрь - ноябрь) выращенной рыбы. Затраты на производство продукции при использовании разных технологий будут различаться, соответственно, и доходность предприятия будет неодинакова. Ввиду невозможности полного отлова рыбы в первый год, выращивание ведут два года с частичным отловом и переходом на третий год и т.д. При этом в первый год предусматривается частичный отлов рыбы, зимовка оставшейся части непосредственно в водоеме и получение более качественной продукции на второй год. Выращивание рыбы по двухлетнему обороту целесообразно в случае, если средняя масса рыбы на первом году по каким-либо причинам не достигла планируемого веса [7].

Расчеты показали, что при использовании однолетней схемы выращивания и изъятия имеющейся рыбы рыбопродуктивность пруда фермерского хозяйства «Копачи» может составить до 107 кг/га. При двухлетней схеме выращивания рыбопродуктивность пруда на первый и второй год может составить по 74,4 кг/га. Продуктивность карпа при использовании различных технологий выращивания в фермерском хозяйстве «Копачи» представлена в таблице 91.

**Таблица 91 - Ожидаемая продуктивность карпа при использовании различных технологий в фермерском хозяйстве «Копачи»**

Вид выращивания карпа	Промвозврат с учетом отхода, %	Средняя масса к концу нагула, г	Продуктивность рыб, кг/га
Однолетний рыбоводный цикл	60	600	43,2
Двухлетний рыбоводный цикл в первый год цикла	40	600	28,8
Двухлетний рыбоводный цикл во второй год цикла	20	1200	28,8

Расчетная выручка от реализации карпа при использовании однолетнего рыбоводного цикла составит 16628 тысяч рублей или 56 % от всей реализуемой продукции рыбоводства хозяйства за 2011 год. Выручка от реализации карпа при использовании двухлетнего производственного цикла составит 10834 тысяч рублей или 36 % от всей реализуемой продукции рыбоводства хозяйства за 2011 год (расчет произведен на основании цены реализации 1 кг карпа в 2011 году). Расчеты показали, что наиболее эффективным в фермерском хозяйстве «Копачи» является однолетнее выращивание карпа. Данная технологическая схема позволит не только вести товарное рыбоводство по полунтенсивной технологии, но и оказывать услуги населению в части организации платного любительского рыболовства. Проводимая маркетинговая политика хозяйства позволит увеличивать посещаемость водоема любителями платной ловли, что является перспективным направлением развития доходности хозяйства (таблица 92).

**Таблица 92 - Сравнительная характеристика видов рыбоводства в фермерском хозяйстве «Копачи»**

Операции и показатели	Промышленный отлов	Любительский лов
Зарыбление	Ежегодное обязательное	По мере вылова с частью перехода на следующий год
Кормление	Интенсивное с большим количеством закупки кормов	Незначительное в виде кормовых добавок исходя из данных контрольных отловов
Эксплуатация основных средств	Постоянное использование транспортных средств, средств отлова (лодки, сети)	Одно -двух -разовая уборка мусора
Количество работников	Не менее трех человек	Более двух нецелесообразно
Цена реализации 1 кг карпа, тыс. руб.	19	19
Себестоимость 1 кг карпа, тыс. руб.	19,85	15,5
Прибыль (убыток), тыс. руб.	- 0,85	3,5
Уровень рентабельности (+), убыточности (-), %	- 4,3	21,2

Как видно из таблицы 92, выгода от любительского лова очевидна. Основные статьи расходов хозяйства при увеличении объемов любительского лова уменьшаются. Это подтверждают произведенные расчеты. Сумма затрат на производство 1 кг карпа и цена его реализации представлены по результатам 2011 года. В данном фермерском хозяйстве организация любительского лова требует значительно меньших затрат, чем организация промышленного отлова. При полной замене промышленного отлова карпа организацией любительского лова автоматически исключается множество пунктов расходов хозяйства. Очевидно снижение затрат труда, кормов, затрат на зарыбление водоема. Как следствие – снижение себестоимости производства продукции и повышение уровня рентабельности. Организацию любительского лова рекомендуется вести в пределах возможной годовой квоты вылова, которую устанавливает арендатор с учетом планируемой годовой рыбопродуктивности водоема и предполагаемых объемов вылова промысловыми орудиями. По данному водоему потенциальная годовая квота любительского вылова может составить до 11-15 центнеров рыбы в год. Платное любительское рыболовство на водоеме рекомендуется осуществлять на основе реализации разовых суточных путевок на право лова, позволяющих довольно эффективно вести учёт и регулировать нагрузку любителей на водоем. Способ распространения, форма и норма оплаты путевок определяются арендатором, исходя из затрат на организацию рыбохозяйственной деятельности. Количество реализуемых путевок определяют исходя из длительности сезона лова (по открытой воде, из-под льда), допустимого суточного вылова на одного человека (устанавливается арендатором), примерной годовой квоты вылова. Любительский лов допускается осуществлять как с берега, так и с лодок, но рекомендуется ограничить его светлым временем суток. Практика организации подобных хозяйств в Республике Беларусь и за рубежом показывает, что привлекательность водоемов для любителей значительно возрастает за счет воскресного «пикникового» туризма. Доход предприятия от предоставления услуг по организации любительской рыбалки может значительно увеличиться. Для этого необходимо обеспечить оказание сервисных услуг и создание туристско-рекреационной зоны. Это предусматривает обустройство береговой зоны объектами соответствующей инфраструктуры (в рамках, разрешенных Постановлением Совмина от 22.12.2007 г. № 1801), включая места для стоянок и ночлега, разведения костров, автостоянок, устройство мостков и навесов для клиентуры хозяйства.

**Закключение.** Исследования показали, что использование однолетней технологии выращивания карпа в естественной среде и замена промышленного отлова рыбы организацией любительской рыбалки в фермерском хозяйстве «Копачи» Сморгонского района Гродненской области позволит снизить себестоимость произведенной продукции на 21 % и увеличить уровень рентабельности произведенной продукции на 16,9 п.п.

**Литература.** 1. Кончиц, В.В. Эффективность применения поликультуры и внедрения новых объектов рыбоводства / В.В. Кончиц // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси: сборник научных трудов / РУП "Институт рыбного хозяйства", РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству", Белорусский государственный университет. - Минск, 2008. - Вып. 24. - С. 105-109. 2. Кукреш, Л. Концепция государственной программы укрепления аграрной экономики и развития социальной сферы села на 2011 – 2015 годы / Л. Кукреш // Аграрная экономика. – 2010. - №2. – С. 4. 3. Привезенцев, Ю.А. Интенсивное прудовое рыбоводство: Учебник для вузов./ Ю.А. Привезенцев – М. Агропромиздат, 2001. – 368 с. 4. Очерк развития рыбохозяйственной науки в Беларуси / Sketch of development of fishery science in Belarus: РУП "Институт рыбного хозяйства" - 50 лет / Т.А. Алексеева [и др.]; ред. М.М. Радько, В.В. Кончиц; РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству". - Минск, 2008. - 143 с. Радько, М.М. Рыбоводство Беларуси: состояние и задачи / М.М. Радько, В.В. Кончиц, П.Н. Котуранов // Животноводство и ветеринарная медицина. - 2010. - N 1. - С. 26-33. 5. Рыбоводно - биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси / В.В. Кончиц [и др.]; ред. В.В. Кончиц; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Департамент по мелиорации и водному хозяйству Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП "Институт рыбного хозяйства", РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству". - Минск, 2011. - 85 с. 6. Рекомендации по выращиванию рыбы в малых сельскохозяйственных водоемах комплексного назначения. - М.: ВАСХНИЛ, 1986-25 с. 7. Шерман, И.М. Рыбоводство на малых водохранилищах/ И.М.Шерман.- М.: Агропромиздат, 2008.- 65 с.

Статья передана в печать 13.03.2013

УДК 619:616.23:636.2.054

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «НЕОПЕНФАРМ» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ

**Курилович А.М.**

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

*Применение препарата «Неопенфарм» в комплексной терапии телят, больных абомазоэнтеритом, способствует нормализации гематологических показателей, ускоряет сроки выздоровления животных на 2 дня и повышает эффективность лечения.*

*Application of the Neopenfarm in complex therapy at calves abomasoenteritis promotes normalization of hematological parameters, accelerates term of recovery of animal for 2 day and raises efficiency of the treatment.*

**Введение.** Основная задача сельского хозяйства состоит в том, чтобы обеспечить устойчивый рост производства, повысить эффективность земледелия и животноводства.

Увеличение производства животноводческой продукции за счет внедрения интенсивной технологии выращивания и откорма сельскохозяйственных животных, достижение их высокой сохранности в значительной степени зависит от эффективности работы ветеринарной службы. С развитием животноводства на промышленной основе возрастает значение профилактики и борьбы с инфекционными и незаразными заболеваниями. В связи с этим необходим систематический контроль физиологического состояния стада с проведением специальных лабораторных исследований (вирусологические, иммунологические и др.), а также организация групповой профилактики и лечения животных [2, 4, 6, 9].

Незаразные болезни составляют свыше 80% всех заболеваний животных, и значительная часть из них приходится на те, что протекают с поражением органов пищеварения.

Болезни органов пищеварения наносят большой экономический ущерб, который складывается из снижения прироста, воспроизводительной функции животных, затрат на лечение, увеличения процента выбраковки [4, 6, 8, 9].

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

**Материал и методы исследований.** Научно-производственное испытание препарата проводилось на базе ОАО «Мирополье» Борисовского района Минской области. Объектом исследований служили телята 1 мес. возраста.

Для изучения терапевтической эффективности препарата «Неопенфарм» было сформировано 3 группы телят по 5 животных в каждой. Телятам 1-й группы внутримышечно применяли препарат «Неопенфарм» в дозе 4 мл 1 раз в день в течение 3 дней, телятам 2-й группы - препарат «Бициллин 3» в дозе 1200000 ЕД 1 раз в 3 дня в течение 7 дней. В 3-й группе находились клинически здоровые телята, которые служили контролем.

В начале заболевания лечение предусматривало назначение голодной диеты на 6-8 часов с выпойкой вместо молока отвара семени льна. Дополнительно внутривенно ввели 50 мл 20%-ного раствора глюкозы. Телятам 3-й группы ни какого лечения не оказывалось.

Кормление, уход и содержание телят было одинаковым во всех группах. Ежедневно их подвергали клиническому исследованию по общепринятому плану [8]. При этом основное внимание обращали на состояние пищеварительной системы, и в частности сычуга, кишечника и печени, симптомы интоксикации и обезвоживания организма. О полном выздоровлении животных в группах судили по исчезновению клинических признаков болезни, восстановлению аппетита, динамике лабораторных показателей.

В начале и в конце опыта проводили взятие крови для гематологического и биохимического исследования. Кровь брали из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики [3]. Полученные пробы крови отправлялись в научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ (Аттестат аккредитации №ВУ 11202.1.0.087).

Гематологические исследования проводились с использованием гематологического анализатора «Medonic SA 620» (Швеция). Биохимические исследования крови проводились на биохимическом анализаторе «Eurolyser» (Великобритания) с использованием наборов производства фирмы «Compu» (Польша) [5]. При гематологическом исследовании у телят определяли количество гемоглобина, число эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, выводили лейкоцитарную формулу. При биохимическом исследовании определяли содержание в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов, соотношение альбуминов и глобулинов, содержание мочевины, общего билирубина, активность АсАТ и АлАТ.

Экономическая эффективность лечебных мероприятий подсчитывалась по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [1].

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

**Результаты исследований.** Начало заболевания характеризовалось некоторым угнетением, снижением или потерей аппетита, усилением жажды, повышением общей температуры тела на 1-1,5<sup>0</sup>С, учащением пульса и частоты дыхания (таблица 93). При дефекации вначале устанавливалось незначительное разжижение фекалий, увеличение частоты позывов к акту дефекации и количества

испражнений с более светлым оттенком. В последующие сутки отмечались все характерные симптомы абомазоэнтерита, в том числе и симптомы интоксикации организма.

**Таблица 93 - Клинические показатели телят опытных групп (M±m)**

Группа	Температура, °С	Частота пульса, уд./мин.	Частота дыхания, дых. движ./мин.
Контрольная группа	38,7±0,16	72,4±1,44	24,0±0,42
Опытная группа 1	39,3±0,14	86,0±1,22	30,6±0,34
Опытная группа 2	39,6±0,16	88,0±1,34	34,4±0,44

При анализе гематологических показателей (таблица 94) у заболевших абомазоэнтеритом телят было установлено повышение количества эритроцитов в 1,48 раза, концентрации гемоглобина в 1,2 раза и гематокритной величины в 1,26 раза по сравнению с телятами контрольной группы, что объясняется сгущением крови из-за потери жидкости при диарее. Количество лейкоцитов было меньше в 1,2 раза по сравнению с контролем за счет потери лейкоцитов через желудочно-кишечный тракт с фекалиями.

**Таблица 94 - Гематологические показатели крови телят опытных групп (M±m)**

Группа	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	Гемоглобин, г/л	Гематокрит, л/л
До лечения				
Контрольная группа	7,4±1,14	5,6±0,52	108,4±3,78	33,4±1,12
Опытная группа 1	6,0±0,43	8,2±0,64**	130,7±3,36	42,2±1,17*
Опытная группа 2	6,2±0,22	8,3±0,42**	126,3±4,24	41,8±1,32*
После лечения				
Контрольная группа	7,2±0,35	6,1±0,36	114,4±2,48	32,5±1,87
Опытная группа 1	6,8±0,62	7,3±0,38	120,7±2,66	34,2±1,27
Опытная группа 2	6,6±0,43	7,5±0,56	122,4±3,74	36,6±1,73

Примечание: \* - P<0,05, \*\* - P<0,01, \*\*\* - P<0,001

В то же время лейкограмма (таблица 95) больных животных характеризовалась гиперрегенеративным сдвигом ядра в нейтрофильной группе, моноцитопенией, а также незначительным лимфоцитозом. Все это указывает на наличие острого воспаления и выраженной интоксикации организма.

**Таблица 95 - Лейкограмма крови телят опытных групп, % (M±m)**

Группа	Базофилы	Эозинофилы	Нейтрофилы				Лимфоциты	Моноциты
			М	Ю	П	С		
До лечения								
Контрольная группа	1,6±0,56	4,2±0,32	0	0	4,3±0,83	27,8±1,43	59,3±1,24	2,8±1,36
Опытная группа 1	0,86±0,76	2,84±0,45	0,6±0,76	1,8±0,36	5,2±1,46	18,6±1,66	68,3±1,42	1,8±2,32
Опытная группа 2	1,3±0,34	2,6±0,66	0,8±0,28	1,6±0,33	5,5±0,63	22,6±1,66	63,4±1,69	2,2±2,10
После лечения								
Контрольная группа	0,8±0,36	3,4±0,44	0	0	3,8±0,23	31,2±1,24	58,3±1,48	2,5±0,58
Опытная группа 1	0,6±0,24	3,2±0,45	0	0,6±0,44	4,6±1,66	25,6±1,66	61,8±1,18	3,6±1,14
Опытная группа 2	0,8±0,44	2,6±0,66	0	3,1±0,23	7,3±0,63	20,1±1,32	62,7±2,12	3,2±1,38

Результаты биохимического исследования (таблица 4) крови больных телят указывают на низкое содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в крови по сравнению с телятами контрольной группы.

Такие низкие значения этих показателей являются следствием диареи у телят. Нарушение отношения альбуминов к глобулинам у животных опытных групп по сравнению с телятами контрольной группы указывает на наличие диспротеинемии, что связано с поражением печени, поскольку альбумины синтезируются исключительно в печени и при ее поражениях практически всегда отмечается гипоальбуминемия. Также на поражение гепатоцитов у больных телят указывает повышенная активность АсАТ в - 1,7 и 1,78 раза, АлАТ в - 1,65 и 1,76 раза, концентрация общего билирубина – в 2,28 и 2,42 раза соответственно, по сравнению с животными контрольной группы.

Также было установлено, что развитие заболевания сопровождается увеличением содержания мочевины у больных телят в 1,25 и 1,3 раза по сравнению со здоровыми телятами. Возрастание уровня мочевины типично для процессов интоксикации и в первую очередь говорит о снижении фильтрационной способности почек, вследствие возможных дистрофических процессов в них.

**Таблица 96 - Биохимические показатели крови телят опытных групп (M±m)**

Показатель	Группы животных	Результаты исследований	
		до лечения	после лечения
Общий белок, г/л	Опытная группа 1	54,1±2,24	60,3±1,74
	Опытная группа 2	48,6±4,93	58,2±1,85
	Контрольная группа	62,1±2,25	
Альбумины, г/л	Опытная группа 1	26,6±1,03	27,7±0,84
	Опытная группа 2	24,4±1,29	26,3±1,14
	Контрольная группа	29,9±1,04	
Глобулины, г/л	Опытная группа 1	27,5±1,71	32,6±2,17
	Опытная группа 2	24,2±3,64	31,9±2,46
	Контрольная группа	32,2±2,45	
А/Г соотношение	Опытная группа 1	0,96±0,060	0,84±0,086
	Опытная группа 2	1,02±0,100	0,82±0,106
	Контрольная группа	0,92±0,111	
Мочевина, моль/л	Опытная группа 1	4,65±0,283*	3,31±0,434
	Опытная группа 2	4,86±0,220*	3,52±0,362
	Контрольная группа	2,72±0,571	
Общий билирубин, мкмоль/л	Опытная группа 1	11,51±0,523***	5,45±0,341
	Опытная группа 2	12,21±0,491***	6,71±0,682
	Контрольная группа	5,03±0,690	
Холестерин, ммоль/л	Опытная группа 1	2,79±0,271	2,47±0,258
	Опытная группа 2	2,95±0,331	2,52±0,306
	Контрольная группа	2,83±0,116	
Глюкоза, ммоль/л	Опытная группа 1	3,57±0,185	4,13±0,238
	Опытная группа 2	3,73±0,111	3,96±0,445
	Контрольная группа	4,06±0,198	
АсТ, мккат/л	Опытная группа 1	0,78±0,059**	0,53±0,082
	Опытная группа 2	0,82±0,053**	0,64±0,072
	Контрольная группа	0,46±0,034	
АлТ, мккат/л	Опытная группа 1	0,86±1,142**	0,55±0,044
	Опытная группа 2	0,92±1,224**	0,71±0,071
	Контрольная группа	0,52±0,104	

Примечание: \* - P<0,05, \*\* - P<0,01, \*\*\* - P<0,001

У телят, которым оказывалась лечебная помощь, устанавливались различия как по длительности, так и по характеру проявления признаков заболевания в зависимости от применяемого метода лечения (таблица 97).

**Таблица 97 - Основные показатели терапевтической эффективности препарата «Неопенфарм» при лечении телят, больных абомазозентеритом (M±m)**

Показатель	Контрольная группа	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Количество больных животных на начало опыта, гол.	5	5	5
Пало, голов	0	0	1
Смертность, %	0	0	20
Средняя продолжительность болезни, дней	-	3,8±0,2	5,8±0,2
Терапевтическая эффективность, %	-	100	80

У телят первой опытной группы, которым для лечения применялся препарат «Неопенфарм», заболевание протекало в легкой форме и характеризовалось отсутствием дальнейшего прогрессирования уже имеющихся симптомов, среди которых главными были ступорозное состояние, выраженная гипертермия, сухость носового зеркала тахикардия, полипноэ и понос водянистыми испражнениями с примесью слизи и непереваренных остатков корма. Указанные симптомы у телят прекращались на 3-4 сутки с момента назначения им лечения. Как правило, после выздоровления у телят данной группы рецидивов не наблюдалось.

У телят второй группы, которым для лечения применялся препарат «Бициллин 3», заболевание принимало более тяжелую форму, с характерными для нее симптомами, а выздоровление приходилось на 5-7 сутки с момента назначения им курса лечения, причем отмечалась яркая выраженность клинических признаков. После переболевания такие животные еще долгое время оставались заморышами, а впоследствии отличались от своих сверстников упитанностью и поведением. У них была сильно выражена угловатость тела из-за большой потери живой массы. Часто после выздоровления у таких телят имели место рецидивы абомазозентерита.

В 1-й группе падежа животных не наблюдалось. Во 2-й группе пал 1 теленок, причем при патологоанатомическом вскрытии наблюдалось поражение сычуга и кишечника. Преимущество способа лечения с применением препарата «Неопенфарм» подтверждалось не продолжительностью болезни и терапевтической эффективностью. У животных 1-й группы продолжительность болезни составила 3,8±0,2 дня, а терапевтическая эффективность в данной группе составила 100%. Во 2-й группе продолжительность болезни составила 5,8±0,2 дней, терапевтическая эффективность - 80 %.

В результате лечения (таблица 94) у телят 1-й группы, в которой применяли препарат «Неопенфарм», снижалось количество эритроцитов на 12%, концентрация гемоглобина на 8% и гематокритная величина на 23%, что говорит о восстановлении у животных жидкой части крови. Также наблюдалось увеличение количества лейкоцитов на 13%. У телят 2-й опытной группы также отмечалось восстановление вышеперечисленных показателей, но менее интенсивно. В лейкограмме (таблица 95) у этих животных было установлено наличие регенеративного сдвига ядра влево, при нормальном содержании этих форм клеток у телят 1-й группы.

К окончанию лечения результаты биохимического исследования (таблица 96) крови телят опытных групп характеризовались нормализацией основных показателей и не имели существенных отличий от животных контрольной группы. У животных наблюдалось повышение содержания общего белка, главным образом за счет глобулиновой фракции, снижение концентрации мочевины, общего билирубина, холестерина, активности АсАТ и АлАТ, что свидетельствует о снижении интенсивности цитолиза и ускорении репаративных процессов в печени, а также об уменьшении интоксикации организма телят. Нужно отметить, что у всех больных животных в процессе лечения наблюдалась тенденция к повышению уровня глюкозы в сыворотке крови.

Применение данной схемы лечения является экономически обоснованным. Так, при применении препарата «Неопенфарм» экономический эффект возрастал на 93700 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 1,29 руб.

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

1. В развитии абомазоэнтерита у телят ведущая роль принадлежит интоксикации организма, что обуславливает нарушение функций многих систем организма, и проявляется она нарушением гематологических и биохимических показателей. У больных телят в крови отмечалось повышение количества эритроцитов в 1,48 раза, концентрации гемоглобина - в 1,2 раза, гематокритной величины - в 1,26 раза, мочевины - в 1,3 раза, общего билирубина в - 2,42 раза, активности ферментов АсАТ - в - 1,78 раза, АлАТ в - 1,76 раза, снижение количества лейкоцитов - в 1,2 раза, общего белка - в 1,27 раза, альбуминов - в 1,22 раза, глобулинов - в 1,33 раза по сравнению с животными контрольной группы, в лейкограмме - гиперрегенеративный сдвиг ядра в нейтрофильной группе, моноцитопения, лимфоцитоз.

2. Метод лечения телят, больных абомазоэнтеритом, с использованием препарата «Неопенфарм» способствует быстрому (на 3-4 сутки) исчезновению симптомов заболевания, ликвидации состояния токсикоза и восстановлению функции печени, сычуга и кишечника, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Терапевтическая эффективность при использовании препарата «Неопенфарм» составила 100%.

3. Применение препарата «Неопенфарм» для лечения телят, больных абомазоэнтеритом, способствует снижению количества эритроцитов на 12%, концентрации гемоглобина - на 8%, гематокритной величины - на 23%, увеличению количества лейкоцитов - на 13%, общего белка - на 11%, снижению концентрации мочевины на 40,4%, общего билирубина - в 2,2 раза, активности АсАТ - на 47,1% и АлАТ - на 56,3%.

4. Применение препарата «Неопенфарм» в комплексной терапии телят, больных абомазоэнтеритом, является экономически выгодным. Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий составила 1,29 руб. на 1 руб. затрат.

**Литература:** 1. Безбородкин, Н.С. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Н.С. Безбородкин. – Витебск, 2000. – 15 с. 2. Болезни крупного рогатого скота и свиней / П.А. Красочко [и др.]; под общ. ред. П.А. Красочко. – Минск : Технопринт, 2003. – 464 с. 3. Взятие крови у животных: учеб. - мет. пособие / А.П. Курдеко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 50 с. 4. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / Б.М. Анохин [и др.]; Под ред. В.М. Данилевского. - М.: Агропромиздат, 1991. – 575 с. 5. Камышников, В.С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. – Мн.: Беларусь, 2002. – 495 с. 6. Карпуть, И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И.М. Карпуть. – Минск: Ураджай, 1993. – 208 с. 7. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. – Мн.: Ураджай, 1986. – 183 с. 8. Клиническая диагностика внутренних незаразных болезней животных / А.М. Смирнов [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1988. – 512 с. 9. Кондрахин, И.П. Болезни молодняка / Внутренние незаразные болезни животных // И.П. Кондрахин, Г.А. Таланов, В.В. Пак. – М.: КолосС, 2003. – 461 с.

Статья передана в печать 07.02.2013

УДК 636.2.087.7

## КОРМОВАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ ЗЕРНА РАПСА И ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ ТЕЛОК

\* Куртина В.Н., \* Гурин В.К., \*\* Пентилюк С.И., \* Шевцов А.Н., \* Будько В.М.

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

\*\*Херсонский государственный аграрный университет, г. Херсон, Украина

Скармливание ремонтным телкам комбикорма КР-3 с включением кормовой добавки на основе рапса и люпина в количестве 20-25 % по массе взамен подсолнечного шрота позволяет получать среднесуточные приросты на уровне 900-927 г при затратах кормов 6,0-6,3 ц корм. ед.

*Feeding fodder KR-3 with the inclusion of the feed additive based on canola and lupine repair heifers in the amount of 20-25% by weight instead of sunflower meal produces average daily gain of 900-927 g of feed at a cost 6,0-6,3 c feed. u.*

**Введение.** Производство продуктов животноводства, их качество и конкурентоспособность зависят от полноценности кормления и содержания животных. Соответствие рационов по содержанию энергии, протеина, минеральных элементов и биологически активных веществ потребностям животных является главным фактором, определяющим состояние их здоровья и продуктивность.

В процессе жизнедеятельности в организме животных осуществляется обмен веществ и энергии. В этих процессах кровь является одним из важных связующих звеньев всего организма. Она обеспечивает питание и дыхание всех органов и систем, снабжает органы и ткани необходимыми ферментами, гормонами, витаминами, антителами и другими гуморальными веществами, без которых невозможно нормальное функционирование организма [5].

Известно, что кровь быстро реагирует на изменения, происходящие в организме. Связь крови со всеми тканями позволяет обнаруживать многие изменения, которые взаимосвязаны с физиологическим состоянием организма, кормлением и содержанием животных, возрастом, породными качествами, климатическими условиями [5]. Белки сыворотки крови активно участвуют в промежуточном метаболизме. Почти все физиологические процессы, происходящие в организме, в той или иной степени связаны с обменом белков и влияют на соотношение их фракций. Основные белки крови это альбумины и глобулины. Первые выполняют пластическую функцию, вторые относятся к защитным белкам [1, 3].

Продуктивность молодняка крупного рогатого скота во многом зависит от полноценности рационов, количества и качества питательных веществ, содержащихся в них, особенно протеина [1, 2, 3, 4, 8, 9, 10, 11,12]. В настоящее время в республике возделываются новые сорта рапса, люпина и других высокобелковых кормовых средств с минимальным количеством антипитательных веществ. БВМД, закупаемые в странах ближнего и дальнего зарубежья, часто не соответствуют требованиям полноценного кормления и структуре используемых рационов, так как в них отсутствуют необходимые элементы питания либо имеются в недостаточном или избыточном количестве. В то же время стоимость завозимых БВМД не всегда адекватна получаемым при их использовании результатам.

В связи с возделыванием новых сортов рапса и люпина назрела острая необходимость замены в существующих БВМД дефицитных и дорогостоящих компонентов (подсолнечный и соевый шрот) более дешевыми источниками местного белкового (рапсовый шрот, рапс, люпин) и минерального сырья (галиты, фосфогипс, костный полуфабрикат, доломитовая мука, сапропель). Однако до настоящего времени недостаточно накоплено экспериментального материала, позволяющего широко использовать зерно рапса и люпина в животноводстве. Исходя из этого, целью работы стало изучение эффективности скармливания кормовой добавки на основе рапса и люпина в рационах ремонтных телок.

**Материал и методы исследований.** Для решения поставленной цели проведено 2 научно-хозяйственных опыта в РДУП по племделу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. В таблице 98 представлена схема опытов.

Для первого научно-хозяйственного опыта было отобрано пять групп ремонтных телок по 14 голов в каждой, начальной живой массой 182-187 кг. В состав основного рациона ремонтных телок входили: комбикорм КР-3, кукурузный силос и патока. Телкам контрольной группы скармливался комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 10% по массе, животным II и III опытных групп взамен шрота БВМД<sub>1</sub> в количестве 20 и 25% по массе, а аналогам IV и V групп – БВМД<sub>2</sub> в количестве 20 и 25% по массе.

**Таблица 98 – Схема научно-хозяйственных опытов**

Группы	К-во голов	Возраст, мес.	Особенности кормления
Зимний период			
I контрольная	14	6-12	Основной рацион (ОР) – силос кукурузный, патока + комбикорм КР-3
II опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 20% по массе
III опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 25% по массе
IV опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 20% по массе
V опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 25% по массе
Летний период			
I контрольная	14	6-12	ОР - злаково-бобовая смесь, патока + комбикорм КР-3
II опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 15% по массе
III опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>1</sub> в количестве 20% по массе
IV опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 15% по массе
V опытная	14	6-12	ОР + комбикорм с включением БВМД <sub>2</sub> в количестве 20% по массе

В состав БВМД включали люпин, рапс и витамин Д. В состав витамина Д входили: соль, сапропель, фосфогипс, фосфат и премикс. Витамин Д получали в готовом виде из ЗАО «ТОСА» Осиповичского района. Премикс готовился на основе мела, микроэлементов и биологически активных веществ. Мел был в качестве наполнителя. БВМД<sub>1</sub> отличался от БВМД<sub>2</sub> соотношением рапса и люпина.

Зерно люпина и рапса подвергали экструдированию на экструдере марки КМЗ-2М в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». После экструдирования зерно размалывали на мельнице и данные смеси смешивались с витамином Д.

Данные добавки доставляли в РДУП по племделу «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района и смешивали с зернофуражом (ячмень, пшеница, тритикале) взамен части подсолнечного шрота на польской установке производительностью 2 тонны кормов в час.

По аналогичной схеме проведены исследования в летний период (опыт 2). Различия в кормлении, по сравнению с зимним периодом, состояли ещё и в том, что опытные группы телят получали вместо кукурузного силоса злаково-бобовую смесь. Продолжительность опытов в зимний и летний период составила по 150 дней.

В летний период БВМД<sub>1</sub> и БВМД<sub>2</sub> включали в состав комбикорма КР-3 в количестве 15 и 20% по массе.

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными Овсянниковым А.И. [7].

В кормах определены: кормовые единицы и обменная энергия - расчетным путем по формулам, влага - по ГОСТ 13496.3-92, сырой протеин - по ГОСТ 13496.4-93 п. 2, сырой жир - по ГОСТ 13496.15-97, зола - по ГОСТ 26226-95 п.1, кальций - по ГОСТ 26570-95 п. 2.1., фосфор - по ГОСТ 26657-97 п. 2.2, аминокислоты: гистидин, аргинин, треонин, аланин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин - методом ионообменной хроматографии на ионитах, (аминокислотный анализ - Т-339).

Кормление телок осуществлялось в соответствии с нормами кормления крупного рогатого скота [6].

В опытах изучены следующие показатели:

- общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам;
- поедаемость кормов рациона телками - методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня;
- морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин - прибором Medonic CA 620;
- макро- и микроэлементы: калий, натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь - на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААS, производства Германия;
- биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо - прибором CORMAY Lumen;
- резервная щелочность - по Неводову;
- живая масса и среднесуточные приросты - путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта;
- экономическая оценка выращивания телок при использовании кормовых добавок.

**Результаты исследований.** С учетом дефицита протеина, минеральных и биологически активных веществ в рационах зимнего периода содержания телок приготовлены две опытные БВМД для возраста животных 6-12 месяцев. В состав БВМД<sub>1</sub> включены (% по массе): рапс - 45, люпин - 30 и витамин Д - 25, а в БВМД<sub>2</sub> - рапс - 35, люпин - 40 и витамин Д - 25.

В таблице 99 представлен состав и питательность БВМД для ремонтных телок.

**Таблица 99 - Состав и питательность БВМД для ремонтных телок**

Компоненты и питательные вещества	БВМД <sub>1</sub>	БВМД <sub>2</sub>
Рапс, %	45	35
Люпин, %	30	40
Витаминно-минеральная добавка (витамин Д), %	25	25
В 1 кг содержится:		
кормовых единиц	1,15	1,09
обменной энергии, МДж	12,4	11,7
сухого вещества, г	0,72	0,71
сырого протеина, г	232,9	251
переваримого протеина, г	195,2	211,6
сырого жира, г	234,1	195,6
сырой клетчатки, г	76,4	82,8
крахмала, г	84,4	80,9
сахара, г	48,7	47,7
кальция, г	25,9	25,9
фосфора, г	13,8	13,7
натрия, г	20,6	20,7
магния, г	2,2	2,4
серы, г	7,9	7,9
селена, г	0,64	0,64

В 1 кг БВМД<sub>1</sub> содержалось 1,15 корм. ед., 12,4 МДж - обменной энергии, 0,72 кг - сухого вещества, 232,9 г - сырого протеина, 234,1 г - жира, 48,7 г - сахара, 25,9 г - кальция, 13,8 г - фосфора. В 1 кг БВМД<sub>2</sub> эти показатели были следующими: корм. ед. - 1,09, обменной энергии - 11,7 МДж, сухого вещества - 0,71 кг, сырого протеина - 251,0 г, жира - 195,6 г, сахара - 47,7 г, кальция - 25,9 г, фосфора - 13,7 г. На основании БВМД и зернофуража были приготовлены опытные партии комбикормов. В составе комбикормов за счет БВМД осуществлялась полная замена подсолнечного шрота как более дорогостоящего и дефицитного компонента. Комбикорм № 1 с включением подсолнечного шрота являлся контрольным.

В 1 кг комбикормов № 2 и № 3 с включением БВМД<sub>1</sub> в количестве 20 и 25% по массе соответственно содержалось 1,14 корм. ед., 11,5-11,6 МДж обменной энергии, 0,84-85 кг сухого вещества, 122,5-129,3 г сырого протеина, 60,2-71,8 г жира, 6,8-8,3 г кальция, 6,9-7,1 г фосфора. В комбикормах № 4 и № 5 с включением БВМД<sub>2</sub> в количестве 20 и 25% по массе содержалось 1,13 корм. ед., 11,3-11,4 МДж обменной энергии, 0,84 кг сухого вещества, 126,8-133,8 г сырого протеина, 53,6-61,5 г жира, 6,9 г кальция, 6,7-6,8 г фосфора. Вместе с тем, комбикорма № 2 и № 3 с включением БВМД<sub>1</sub> превосходили комбикорма № 4 и № 5 с БВМД<sub>2</sub> по содержанию жира, но уступали по количеству протеина. Состав суточных рационов ремонтных телок по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм - 2,5 кг, кукурузный силос - 12,5-12,6 кг, патока - 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,63-5,74 корм. ед., 60,5-62,1 МДж обменной энергии, 805,57-815,1 г сырого протеина, 469,3-471,6 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49-51%, силос - 42-46, патока - 5-7% по питательности. Переваримость сухих и органических веществ, протеина телками III и V опытных групп была выше на 3-4% при вводе в комбикорма БВМД<sub>1</sub> и БВМД<sub>2</sub> в количестве 25% по массе по сравнению с контрольным вариантом. Коэффициенты переваримости сухого вещества составили: 64,3-66,5%, органического - 65,6-67,8, протеина - 62,7-66,0, жира - 54-56, клетчатки - 51,3-52,0, БЭВ - 73,8-75,9%. Менее существенные различия получены по переваримости у телок II и IV групп. Показатели крови находились в пределах физиологической нормы и составили: общий белок - 72,3-74,9 г/л, гемоглобин - 9,2-9,6 г/л, эритроциты - 7,5-7,9x10<sup>12</sup>/л, лейкоциты - 8,1-8,6x10<sup>9</sup>/л, резервная щелочность - 448,4-473,5 мг%, мочевины - 2,8-3,4 ммоль/л, сахар - 6,4-6,8 ммоль/л, кальций - 2,9-3,2 ммоль/л, фосфор - 1,1-1,3 ммоль/л, магний - 0,7-0,9 ммоль/л, сера - 22,8-25,1 ммоль/л, медь - 0,7-1,1 мкмоль/л, цинк - 3,5-3,9 мкмоль/л, каротин - 0,3-0,4 ммоль/л, альбумины - 36,8-39,9 г/л, глобулины - 32,4-35,6 г/л.

Включение в состав рационов БВМД на основе местных источников белкового и минерального сырья оказало положительное влияние на энергию роста телок. Использование БВМД<sub>1</sub> в количестве 20% по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма (группа II) повысило среднесуточные приросты на 5%, а в количестве 25% - на 7% (группа III). Скармливание БВМД<sub>2</sub> в составе комбикорма в количестве 20 и 25% по массе обеспечило повышение среднесуточных приростов с 850 г до 900-927 г или на 6 и 9% соответственно (группа IV и V). Затраты кормов снизились в опытных группах на 5-8%.

Себестоимость 1 ц прироста живой массы в опытных группах снизилась на 6-14% за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста повысилась на 9%. Таким образом, разработанные кормовые добавки позволяют приготовить комбикорма для ремонтных телок 6-12-месячного возраста, не уступающие по кормовой и питательной ценности стандартному комбикорму КР-3, но по стоимости ниже на 14%.

В структуре рационов в летний период комбикорма занимали 49-51% по питательности, злаково-бобовая смесь - 42-26, патока - 5-7%. Состав суточных рационов ремонтных телок по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм - 2,5 кг, злаково-бобовая смесь - 15,0-15,3 кг, патока - 0,2 кг. В рационе содержалось 5,6-5,7 корм. ед. Морфобиохимический состав крови характеризовался следующими величинами: общий белок - 74,3-76,4 г/л, гемоглобин - 9,8-10,2 г/л, эритроциты - 7,4-7,9x10<sup>12</sup>/л, лейкоциты - 8,2-8,8x10<sup>9</sup>/л, резервная щелочность - 450,9-479,8 мг%, мочевины - 2,7-3,4 ммоль/л, сахар - 5,8-6,7 ммоль/л, кальций - 2,9-3,3 ммоль/л, фосфор - 1,1-1,3 ммоль/л, магний - 0,6-0,9 ммоль/л, сера - 21,8-24,1 ммоль/л, медь - 0,8-1,1 мкмоль/л, цинк - 3,4-3,8 мкмоль/л, каротин - 0,3-0,5 ммоль/л, альбумины - 46,8-49,9 г/л, глобулины - 42,4-45,6 г/л.

Использование БВМД<sub>1</sub> в количестве 15% по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма телкам в возрасте 6-12 месяцев повысило среднесуточные приросты с 855 г (контроль) до 898 г или на 5%. Скармливание БВМД<sub>1</sub> в количестве 20% по массе в составе комбикорма телкам в возрасте 6-12 месяцев обеспечило среднесуточный прирост на уровне 915 г или на 7% выше контрольного варианта.

Введение БВМД<sub>2</sub> в количествах 15 и 20% по массе повысило среднесуточные приросты телок с 855 г (контроль) до 906-923 г или на 6-8% при снижении затрат кормов на продукцию на 8-10%.

Ввиду снижения стоимости потребленных кормов рациона себестоимость 1 ц корм.ед. уменьшилась на 2% (II группа). Такая закономерность отмечена в III, IV и V опытных группах (снижение на 2-7% по сравнению с контролем). Себестоимость 1 ц прироста при использовании БВМД<sub>1</sub> в количестве 15% по массе в составе комбикорма снизилась на 7%. Включение БВМД<sub>1</sub> в состав комбикорма в количестве 20% по массе снизило себестоимость на 14%. Скармливание комбикорма с БВМД<sub>2</sub> в количестве 15 и 20% по массе снизило себестоимость 1 ц прироста с на 7-15%.

Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста при использовании БВМД<sub>1</sub> в количестве 15 и 20% в составе комбикорма составила 27,3 и 57,9 тыс.руб., а БВМД<sub>2</sub> в таком же количестве - 58,4 и 63,4 тыс.руб (цены 2008 г.).

**Закключение.** 1. Скармливание телкам БВМД, содержащей рапс, люпин и витамин D на основе соли, фосфогипса, фосфата, сапропеля и премикса в количестве 20-25% по массе в составе комбикормов взамен подсолнечного шрота, на фоне зимнего рациона с кукурузным силосом - 42-46%, комбикормом - 49-51%, патокой - 5-7% по питательности при отношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 62-38% не оказывает отрицательного влияния на потребление кормов, морфобиохимический состав

крови и позволяет получить среднесуточные приросты животных 900-927 г при затратах кормов на 1 ц прироста 6,1-6,3 ц корм. ед.

2. Использование БВМД с включением местного белкового и минерального сырья в количестве 15-20% по массе в составе комбикорма на фоне летних рационов со злаково-бобовой смесью - 42-46%, комбикормом - 49-51% и патокой - 5-7% при соотношении расщепляемого протеина к нерасщепляемому 61-39% дает возможность получать среднесуточные приросты 906-923 г при затратах кормов 6,0-6,2 ц корм. ед.

3. Включение в рационы телят 6-12 мес. БВМД с местным белковым и минеральным сырьем позволяет снизить себестоимость комбикорма на 14%, а себестоимость 1 ц прироста в зимний период на 6-14%, в летний – на 7-15%. Прибыль от снижения себестоимости 1 ц прироста составила соответственно 25,2-55,6 тыс. руб. и 27,3-63,4 тыс. руб. за опыт.

4. Оптимальная норма ввода БВМД в состав комбикормов в зимне-стойловый период - 25% по массе, в летне-пастбищный - 20%.

**Литература.** 1. Ващекин, Е.П. *Метаболизм азотистых веществ у ремонтных бычков при разных источниках кормового белка в рационе* / Е.П. Ващекин // *Сельскохозяйственная биология*, № 6, 2005, С. 40-45. 2. Задорин, А.Д. *Зернобобовые культуры – один из основных источников растительного белка* / А.Д. Задорин // *Секция и технология возделывания зерновых бобовых и крупяных культур*. – ВНИИЗБК, Орел, 1994, с. 211.3. Кадыров, Ф.Г. *Использование узколистного люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота* / Ф.Г. Кадыров, Н.В. Кадырова // *Доклады РАСХН*, 2000, № 2, С. 45-47. 4. Калашников, А.П. *Результаты исследований и задачи по совершенствованию теории и практики кормления высокопродуктивных животных* // *Новое в кормлении высокопродуктивных животных: Сб. науч. тр. / Под ред. А.П. Калашникова*. – М.: Агропромиздат, 1989. – С. 3-11. 5. Кудрявцев, А.А. *Клиническая гематология животных* / А.А. Кудрявцев, Л.А. Кудрявцева // *Клиническая гематология животных*. – М.: Колос, 1974. – 399 с. 6. *Нормы кормления КРС: справочник* / Н.А. Попков [и др.]-Жодио: РУП «Н/пр. центр Нац. академии наук по животноводству», 2011.- 260 с. 7. Овсянников, А.И. *Основы опытного дела в животноводстве* / А.И. Овсянников.-М.: Колос, 1976- 304 с. 8. Парфенов, А. *Направленное выращивание ремонтных телок* / А. Парфенов, Ф. Шакиров // *Уральские нивы*. - № 10. – 1985. – С. 47-49. 9. Пестис, В.К. *Кормление молодняка крупного рогатого скота: монография* / В.К. Пестис, С.А. Пилюк.- Гродно: ГГАУ, 2009. – 300 с. 10. Попков, Н.А. *Корма и биологически активные вещества* / Н.А. Попков // Мн.: Бел. Наука, 2005- 882 с. 11. Фицев, В.И. *Качество зерна различных сортов узколистного люпина* / В.И. Фицев, Ф.В. Воронкова, М.В. Мамаева // *Кормопроизводство*, « 11, 2004, С. 31-32. 12. *Эффективность использования кормов при производстве говядины* / Н.А. Яцко [и др.]-Мн. Хата, 2000.- 254 с.

Статья передана в печать 17.04.2013

УДК 633.085

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ БИНАРНОГО СОСТАВА

Лукашевич Н.П., Зенькова Н.Н., Ковалева И.В., Шлома Т.М.

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

*Изучение урожайности, определение питательной ценности просо-сорговых культур и долголетних бобовых трав, а также выявление соответствия периодов их уборки позволили рекомендовать состав бинарного корма, обеспечивающий оптимальное протекание процесса самоконсервации.*

*The study yields, nutritional value determination millet-sorghum crops and perennial legumes and identifying compliance periods allowed to recommend their cleaning composition binary feed that provides the optimal process flow self-preservation.*

**Введение.** Инновационному развитию отрасли животноводства не всегда соответствует сложившаяся в настоящее время система кормопроизводства. Несоответствие корма зоотехническим требованиям влечет за собой не только снижение продуктивности животных, но и существенно снижает долгодетство молочного скота. В последние годы остро встает вопрос проведения исследований по изысканию новых видов кормовых культур, отличающихся высокой продуктивностью. В этой связи целесообразно расширение посевов нетрадиционных просо-сорговых кормовых культур, к которым относятся просо, пайза, сорго. Достоинства данной группы культур - засухоустойчивость, обеспечивающая низкий транспирационный коэффициент (250-300), высокая продуктивность зеленой массы (350-500 ц/га), а также низкая энерго- и ресурсозатратная технология их возделывания. Эти культуры пригодны как для заготовки монокормов, так и в качестве компонентов консервированных кормов с многолетними бобовыми травами. Известно, что просо-сорговые культуры по биохимическим показателям характеризуются высоким содержанием углеводов и недостаточным количеством протеина. Избыточное количество сахаров приводит к сильному закислению корма за счет образования большого количества уксусной кислоты. Выходом из данного положения является совместное консервирование с высокобелковыми культурами. Бинарное использование просо-сорговых культур с бобовыми травами способно обеспечить самоконсервирование корма.

Среди предлагаемых производству просо-сорговых культур в почвенно-климатических условиях северо-восточной части Республики Беларусь хорошо зарекомендовали себя сорта белорусской селекции. Они характеризуются высокой биологической пластичностью, адаптивностью, рационально используют агроклиматические условия зоны возделывания. Урожайность их зеленой массы в зависимости от плодородия почв достигает 350-500 ц/га. Просо и пайза являются скороспелыми культурами, что для условий Витебской области особенно актуально. При выращивании пайзы на зеленый корм возможно двухукосное использование. Культура сорго представлена большим разнообразием форм, возделываемых на продовольственные и кормовые цели (сорго сахарное, суданская трава, сорго-суданковый гибрид).

Среди возделываемых в Республике Беларусь многолетних бобовых трав наиболее долголетними являются галега восточная и люцерна посевная. Галега восточная - универсальная кормовая культура. В отличие от других многолетних бобовых трав травостой ее используют от 7 до 15 лет. Зеленая масса галеги восточной содержит биологически активные вещества, стимулирующие секрецию молока у животных. Из многих культур, возделываемых в Республике Беларусь, самый ранний корм из бобовых многолетних трав может давать галега восточная.

В Республике Беларусь имеется достаточное количество пригодных почв для возделывания высокобелковой культуры – люцерны посевной, которая в отдельные годы даже в северной части республики обеспечивает получение трех полноценных укосов. Она формирует урожайность зеленой массы более 400 ц/га и обладает продуктивным долголетием в течение 4-5 лет. Люцерна является одним из лучших компонентов сырья для приготовления высококачественных травяных кормов. Однако высокобелковые культуры требуют особого подхода, как при заготовке травяных кормов, так и для сохранности питательных веществ при консервации [3, 5].

Наиболее существенные коррективы для повышения качества и снижения себестоимости заготавливаемых травяных кормов может внести совместное использование просо-сорговых культур с многолетними бобовыми травами. В настоящее время недостаточно информации по заготовке кормов бинарного состава из этих культур.

Целью нашей работы было определение продуктивности и химического состава высокоэнергетических однолетних культур (просо, пайза, сорго) и долголетних бобовых трав, а также установление сроков их технической спелости с целью выявления возможности совместного приготовления консервированных кормов.

**Материал и методика исследований.** Объектом исследования служили кормовые культуры: просо, сорго, пайза, люцерна посевная, галега восточная. Посевы многолетних трав были проведены в 2008 году, однолетних культур – в первой декаде мая 2012 года. Почва опытных участков - дерново-подзолистая, среднесуглинистая. Пахотный горизонт характеризовался следующими агрохимическими показателями: рН (KCl) – 5,8-6,1; гумус – 1,9-2,2%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 201-212 мг/кг и K<sub>2</sub>O – 248 мг/кг почвы. Химический анализ кормов проводили согласно существующим методикам в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Данные наблюдений, учетов и определение урожайности получены в соответствии с требованиями проведения полевых опытов, а статистическая обработка полученных экспериментальных данных проведена по Б.А. Доспехову. Для расчета величины коэффициента сбраживания использовали методику квадрата Пирсона.

**Результаты исследований.** Среди многолетних трав наибольшую кормовую ценность представляют бобовые травы, содержащие большое количество протеина. Свежескошенная масса бобовых трав непригодна для силосования.

По результатам наших исследований самый ранний корм из бобовых многолетних трав обеспечили галега восточная и люцерна посевная. Уборку первого укоса на зеленый корм галеги восточной проводили во второй декаде мая, а люцерны посевной - в третьей декаде мая. В целом за вегетационный период галега восточная обеспечила урожайность зеленой массы 602,8 ц/га. Люцерна посевная за 4 укоса сформировала урожайность зеленой массы 605,6 ц/га (рисунок 10).

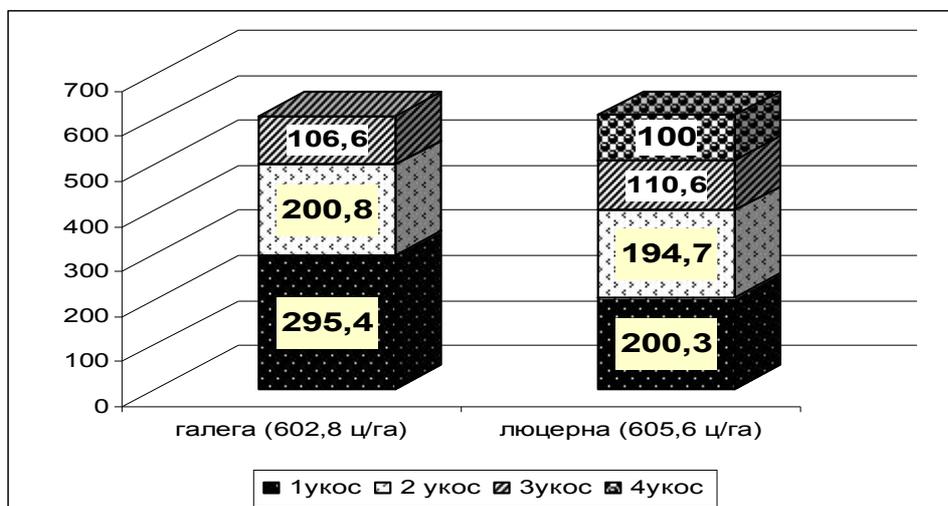


Рисунок 10 - Урожайность зеленой массы многолетних бобовых трав, ц/га

Просо-сорговые культуры имеют три фазы технической спелости: вегетативная - для использования на зеленый корм, выметывания - для заготовки силоса, молочно-восковая спелость зерна - для зерносилоса. Как показали результаты наших исследований наиболее, высокая урожайность одновидовых просо-сорговых ценозов отмечена в фазу выметывания метелки, при этом урожайность зеленой массы составила у сорго 505,6 ц/га, пайзы – 320,6 и проса – 304,4, ц/га, что по сравнению с вегетативной фазой, пригодной на зеленый корм, выше на 108,8%, 89,3, 84,8% соответственно. К фазе молочно-восковой спелости зерна отмечается отмирание листьев, что отрицательно сказывается на величине урожайности зеленой массы, которая у сорго снизилась на 47,8%, у пайзы – на 23,6, у проса – на 37,8% и находилась на уровне 181,7 – 264,1 ц/га (рисунок 11).

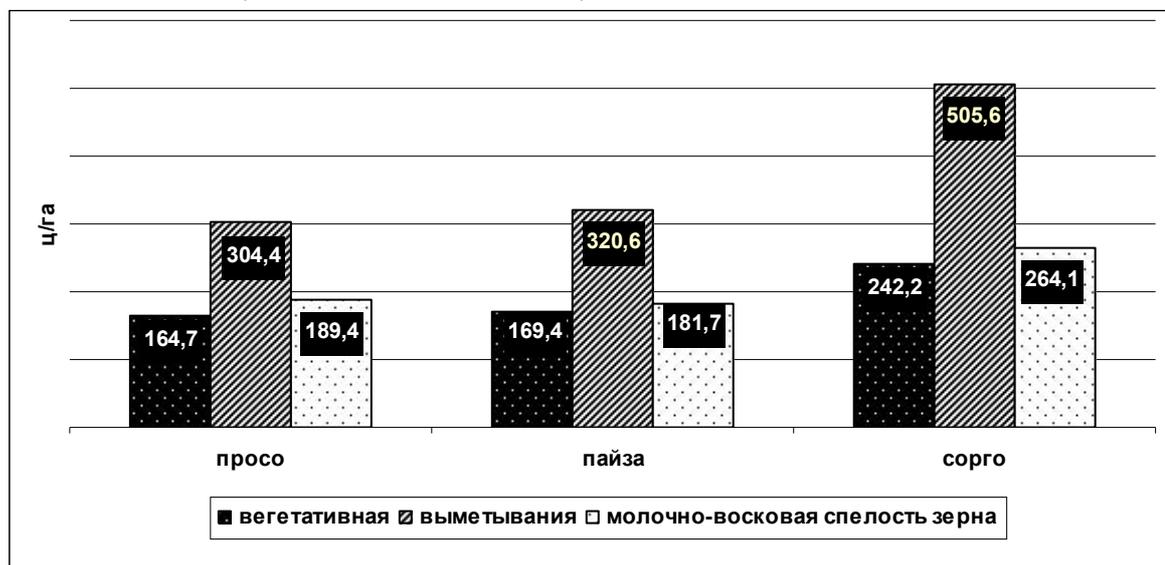


Рисунок 11 - Урожайность зеленой массы просо-сорговых, ц/га

Так как просо-сорговые культуры и многолетние бобовые травы возделываются отдельно, появилась необходимость установления соответствия сроков наступления фаз технической спелости этих культур с целью выявления возможности совместного приготовления травяных кормов бинарного состава самоконсервирующим способом. Техническая спелость проса и пайзы (период трубкования – начала выметывания) наступает во второй декаде июля. К этому времени успевает сформироваться второй укос люцерны посевной, что позволяет произвести заготовку силоса бинарного состава (пайза+люцерна, просо+люцерна).

При планировании заготовки зерносилоса уборку пайзы в фазу молочно-восковой спелости производят в первой декаде августа, что совпадает со сроками второго укоса галеги восточной. Биологические особенности пайзы обеспечивают формирование двух укосов, второй укос готов к уборке в двадцатых числах августа. В этот период возможна заготовка силоса с галегой второго укоса. Сорго отличается более продолжительным вегетационным периодом. Фаза выметывания у него наступает во второй половине августа и продолжается до второй декады сентября. В эти сроки формируется третий укос люцерны посевной и галеги восточной. Совпадение сроков наступления технической спелости этих культур позволяет произвести закладку силоса (таблица 100). В почвенно-климатических условиях Витебской области не наступает полной спелости семян сорго, поэтому в фазу молочно-восковой спелости его можно использовать для заготовки зерносилоса.

Таблица 100 - Схема заготовки кормов

Культура	Срок уборки	Фаза вегетации	Вид корма
Просо	10.07-20.07	трубкование – начало выметывания	силос бинарного состава
Пайза (1 укос)	12.07-20.07		
Люцерна посевная (2 укос)	12.07-21.07	бутонизация	зерносилос бинарного состава
Пайза	31.07 – 11.08	молочно-восковая спелость зерна	
Галега восточная (2 укос)	31.07-11.08	бутонизация	силос бинарного состава, зеленый корм
Пайза (2 укос)	21.08 – 1.09	выметывания	
Сорго	24.08 – 31.08	выметывания	силос бинарного состава, зеленый корм
Люцерна посевная (3 укос)	20.08 – 1.09	ветвление стебля - бутонизация	
Сорго	1.09-9.09	выметывания	зерносилос
Галега восточная (3 укос)	31.08-10.09	ветвление стебля	
Сорго	20.09-25.09	молочная, молочно-восковая спелость зерна	

Качество корма зависит от качества исходного сырья, которое обусловлено химическим составом культур. Сравнительная оценка зеленой массы изучаемых культур по энергетической питательности и химическому составу показала, что наибольшее содержание сырого протеина в 1 кг абсолютно-сухого вещества зеленой массы отмечено у бобовых культур - галеги восточной и люцерны посевной - 22,1, 24,1% соответственно. При подвяливание сырья содержание протеина снижается незначительно. Среди просо-сорговых культур максимальное содержание сырого протеина отмечено у проса в фазу выметывания (14,1%), однако к фазе молочно-восковой спелости семян его содержание снижается на 3,7% и составляет 10,3% (таблица 101).

Для заготовки высококачественного силоса без использования консервантов необходимо учитывать показатель коэффициента сбраживания (КСб), который зависит от содержания сухого вещества (СВ) и отношения уровня сахара (С) к буферности (Б). С увеличением показателей (СВ) и (С:Б) силосуемость корма улучшается.

$$КСб = СВ + 8 \times (С:Б)$$

Зная коэффициент сбраживания, можно точно прогнозировать качество консервации. При его величине 45 и более корм будет высокого качества. При показателе 35-44 силосование без подвяливания или применения консервантов не обеспечивает получение качественного корма за счет образования масляной кислоты. При величине коэффициента сбраживания ниже 35 силосование без консервантов недопустимо по причине повышенного накопления в корме ядовитых веществ (аминов), образующихся в результате бурной жизнедеятельности протеолитических видов маслянокислых бактерий. При значении коэффициента сбраживания ниже 25 применение обычных химических консервантов не сможет обеспечить получение качественного корма.

Просо-сорговые культуры отличаются высоким содержанием сахара по сравнению с бобовыми. В ранжированном ряду по содержанию сахара просо-сорговые культуры расположились следующим образом: сорго, пайза, просо. Самое высокое содержание сахара установлено у сорго в фазу молочно-восковой спелости семян-12,2%, а наименьшее - у проса (6,8%).

При заготовке одновидовых консервированных кормов из просо-сорговых культур, характеризующихся высоким показателем коэффициента сбраживания (45,8-65,3) за счет высокого содержания сахара, происходит образование повышенного количества уксусной кислоты. Как показали расчеты, бобовые культуры характеризуются низким значением коэффициента сбраживания (30,7-36,4), что не позволяет заготовить качественный силос без консервантов (таблица 102).

Более рациональное применение исходного сырья как из злаковых, так и бобовых культур – это приготовление кормов бинарного состава. Подбор оптимального соотношения компонентов обеспечивает способность к самоконсервированию.

**Таблица 101- Сравнительная оценка зеленой массы изучаемых культур по химическому составу**

Культура	Содержание СВ, %	В абсолютно-сухом веществе			
		энергия в 1 кг ОЭ, МДж	в %		
			сырой протеин	сырая клетчатка	Сахар
Просо (выметывание)	21,64	10,1	14,1	25,1	8,8
Просо (мол. - воск. спелость зерна)	30,34	9,5	10,3	29,4	6,8
Пайза (выметывание)	19,04	10,7	13,9	23,8	11,1
Сорго (выметывание)	18,04	10,3	13,9	24,1	10,3
Сорго (мол. воск. спелость зерна)	24,66	9,3	10,6	27,8	12,2
Галега (бутонизация)	19,48	9,8	24,1	27,3	3,4
Галега бутонизация (подвяливание)	29,18	9,6	23,3	28,9	3,2
Люцерна (бутонизация)	18,71	9,8	22,1	27,0	3,2
Люцерна бутонизация (подвяливание)	30,01	9,7	20,9	28,7	3,9

**Таблица 102 - Сравнительная оценка зеленой массы изучаемых культур по показателям силосуемости**

Культура	Содержание СВ, %	Уровень в СВ, %		Отношение С:Б	Коэффициент сбраж. КСб
		сахаров (С)	Буферности (Б)		
Просо (выметывание)	21,64	8,8	2,45	3,6	50,3
Просо (мол. воск. спелость зерна)	30,34	6,8	3,50	1,9	45,8
Пайза (выметывание)	19,04	11,1	3,09	3,57	47,6
Сорго (выметывание)	18,04	10,3	2,70	4,50	48,6
Сорго (мол. воск. спелость зерна)	24,66	12,2	2,40	6,75	65,3
Галега (бутонизация)	19,48	3,4	2,0	1,7	33,1
Галега бутонизация (подвяливание)	29,18	3,2	4,0	0,8	35,5
Люцерна (бутонизация)	18,71	3,21	2,2	1,5	30,7
Люцерна бутонизация (подвяливание)	30,01	3,91	4,9	0,797	36,4

Для достижения величины коэффициента сбраживания 45-для сырья с содержанием сухого вещества в пределах 20% и 40 - 30-31% нами было рассчитано долевое участие бобовых и просо-сорговых культур в соответствии с методикой квадрата Пирсона (таблица 103).

**Таблица 103 - Состав исходного сырья для самоконсервирования кормов**

№	Культура	Фаза вегетации	Коэффициент сбраживания (КСб)	Долевое участие, %
1	Просо	выметывание	45	73
	Люцерна	бутонизация		27
2	Просо	выметывание	40	60
	Люцерна (подвяленная)	бутонизация		40
3	Пайза	выметывание	45	82
	Галега	бутонизация		18
4	Пайза	выметывание	40	38
	Галега (подвяленная)	бутонизация		62
5	Пайза	выметывание	45	84
	Люцерна	бутонизация		16
6	Пайза	выметывание	40	33
	Люцерна (подвяленная)	бутонизация		67
7	Сорго	выметывание	45	76
	Галега	бутонизация		24
8	Сорго	выметывание	40	35
	Галега (подвяленная)	бутонизация		65
9	Пайза	молочно-восковая	40	62
	Галега	бутонизация		38
10	Пайза	молочно-восковая	40	45
	Галега (подвяленная)	бутонизация		55
11	Сорго	выметывание	45	80
	Люцерна	бутонизация		20
12	Сорго	выметывание	40	30
	Люцерна (подвяленная)	бутонизация		70

Согласно нашим расчетам при закладке влажного сырья (79-81%) самоконсервирование корма произойдет при доле бобового компонента в пределах 18-27%. Увеличение доли бобового компонента при закладке силоса потребует использования консерванта. Консервирующая способность сырья повышается с увеличением содержания сухого вещества. Поэтому использование подвяленного сырья галеги и люцерны (влажностью 70%) позволит довести его участие до 70% в зависимости от злакового компонента.

**Закключение.** Таким образом, на основании проведенных исследований нами установлено, что просо-сорговые культуры и многолетние бобовые травы в почвенно-климатических условиях Витебской области сформировали высокую урожайность зеленой массы: сорго - 505,2 ц/га, пайза – 320,6 и просо – 304,4, ц/га. Урожайность галеги восточной за три укоса составила 602,8 ц/га, люцерны посевной за четыре укоса - 605,6 ц/га.

Исследования показали, что соответствие сроков наступления фаз технической спелости просо-сорговых культур и многолетних бобовых трав позволяет проводить заготовку кормов бинарного состава самоконсервирующим способом при правильно подобранном соотношении компонентов смесей.

**Литература.** 1. Коледа, К.В. *Современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: рекомендации/ К.В. Коледа и др. – Гродно: ГГАУ, 2010. – 340 с.* 2. Лалотко, А.М. *Энергоэкономический ресурс молочного скотоводства / А.М. Лалотко // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. - №6. – С. 7-14.* 3. Лукашевич, Н.П. *Особенности возделывания многоукосных однолетних ценозов и сорговых культур/ Н.П. Лукашевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 44 с.* 4. Лукашевич, Н.П. *Технологии производства и заготовки кормов: практическое руководство/ Н.П. Лукашевич, Н.Н. Зенькова. – Витебск: УО «ВГАВМ», 2009. – 251 с.* 5. Шлапунов, В.Н. *Кормовое поле Беларуси/ В.Н. Шлапунов, В.С. Цыдик. Барановичи, 303 с.*

Статья передана в печать 11.02.2013

УДК 638.224.24

## ВЛИЯНИЕ «ЙОДИС-КОНЦЕНТРАТА» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕМОЛИМФЫ ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА

**Максин В. И., Аретинская Т. Б., Трокоз В. А., Трокоз А. В., Черныш О.А.**

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев

*Питание гусениц дубового шелкопряда кормом, обработанным «Йодис-концентратом», приводит к заметному улучшению их физиологического состояния. Поступление иммуностимулирующего препарата в организм дубового шелкопряда вызывает усиление процесса дифференциации гемоцитов. Это положительно сказывается на жизнеспособности и продуктивности насекомых, особенно при использовании концентрации препарата 30 мг/дм<sup>3</sup>.*

*Nutrition oak silkworm caterpillars feed treated "Iodis-concentrate, resulting in a marked improvement in their physiological state. Admission immune stimulatory drug in the body oak silkworm intensifies the process of differentiation of hemocytes. This has a positive impact on the vitality and productivity of insects, particularly when the concentration of the drug 30 mg/dm<sup>3</sup>.*

**Введение.** Минеральные вещества являются составной частью тканей организма животных и человека, их ферментов, гормонов и др. Они играют большую роль в пластических процессах, формировании и построении тканей организма, поддержании кислотно-щелочного равновесия, создании физиологической концентрации ионов водорода в клетках и тканях, межклеточной и межтканевой жидкости, обеспечивают оптимальный ход процессов метаболизма.

Важным фактором в поддержании высокой продуктивности и жизнеспособности животных, в частности полезных насекомых, является обеспечение их сбалансированным питанием, в т. ч. по содержанию макро- и микроэлементов. Максимальное усвоение гусеницами калия, кальция, фосфора, марганца и других минеральных веществ происходит при потреблении листьев всех кормовых растений суточной выдержки и закономерно уменьшается при увеличении срока хранения корма. Именно поэтому для обеспечения биологической полноценности рационов его необходимо корректировать по содержанию элементов, которые встречаются в очень малых концентрациях, т.е. микроэлементов [1-3]. К таким эссенциальным элементам питания относится йод. Это галоген, который присутствует почти везде: в почве, морской и речной воде, в растениях и организме человека и животных. В крови человека он имеет относительно постоянную концентрацию - 10<sup>-5</sup> - 10<sup>-8</sup>%. Одним из перспективных современных иммуномодулирующих препаратов является «Йодис-концентрат» (ЙК), который обладает ярко выраженными антибактериальными, противовирусными и фунгицидными свойствами. Благодаря этому ЙК с успехом используют в животноводстве и растениеводстве. В результате наших исследований установлено, что ЙК можно использовать в качестве эффективного антисептика при обработке гряды, а также биостимулятора продуктивности дубового шелкопряда при обогащении корма методом опрыскивания листовой массы.

В то же время известно, что одним из важнейших источников информации о физиологическом состоянии гусениц чешуекрылых служит их гемолимфа. Ведь количество и качество корма существенно влияют на соотношение форменных элементов гемолимфы. Установлено [4], что при уменьшении нормы кормления и ухудшении качества корма увеличивается количество макро- и уменьшается число микронуклеоцитов. Это сопровождается снижением жизнеспособности и продуктивности шелкопряда. Увеличение количества микронуклеоцитов при достаточном питании высококачественным кормом связано с накоплением жира и интенсивным развитием жирового тела, что приводит к повышению жизнеспособности и продуктивности. Автор предлагает оценивать качество корма и жизнеспособность гусениц по относительному количеству микронуклеоцитов в гемолимфе. Отмечено [5], что у гусениц на корме, которому они отдают предпочтение, больше микронуклеоцитов, меньше макронуклеоцитов, фагоцитов, пролейкоцитов и мертвых клеток, а при голодании наблюдается обратная картина. Установлено увеличение количества мертвых клеток при голодании [6], а числа макронуклеоцитов и фагоцитов – при низкой и высокой влажности корма [7].

В связи с вышеизложенным, изучение состояния гемолимфы насекомых под влиянием биологически активных веществ, в частности ЙК, является весьма актуальным. Цель исследований – изучение возможности коррекции физиологических процессов (состояния гемолимфы) в организме дубового шелкопряда *Antheraea pernyi* путем применения сырья для приготовления йодированных продуктов – «Йодис-концентрата».

**Материал и методы исследований.** Работа выполнена в НИИ естественных и гуманитарных наук Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Для эксперимента использовали гусениц дубового шелкопряда породы Полесский тасар. В опытном варианте корм (листья кормовых растений) гусениц I–V возраста опрыскивали водным раствором ЙК из расчета 10, 20, 30 мг/дм<sup>3</sup>. Корм контрольного варианта обрабатывали водой. В каждом варианте опыта было по 30 гусениц одного возраста. Процентное соотношение гемоцитов устанавливали в конце IV возраста гусениц. Гемолимфу получали путем бокового прокола ложноножки. Готовили мазки гемолимфы, просушивали их, фиксировали гидролизным спиртом и красили по Романовскому-Гимза. Гемокитарную формулу устанавливали путем подсчета 100 клеток в каждой мазке под микроскопом МБИ (объектив 90х, окуляр 10х) с использованием масляной иммерсии. Гемоциты классифицировали по М.И. Сиротиной и Г.С. Черной [8].

**Результаты исследований.** В результате обогащения корма гусениц ЙК установлено, что исследованное вещество обладает высокой биологической активностью и улучшает иммунобиологический потенциал насекомых. Использование препарата для обогащения корма способствует повышению уровня метаболизма гусениц, стимулирует их рост, развитие и шелкопродуктивность. Питание дубового шелкопряда листьями дуба, обработанными ЙК, в старших возрастах положительно повлияло на соотношение различных типов гемоцитов (таблица 104). Максимальное увеличение числа микронуклеоцитов относительно контроля на 10% (при  $p < 0,01$ ) наблюдали при использовании ЙК в концентрации 30 мг/дм<sup>3</sup> и 8% (недостаточно) – 20 мг/дм<sup>3</sup>. Относительное количество фагоцитов, мертвых и патологических клеток во всех вариантах опыта достоверно снизилось по сравнению с контрольным вариантом. Это свидетельствует о стимуляции примененным препаратом неспецифического иммунитета насекомых и, как следствие, улучшении состояния их организма. Число пролейкоцитов у опытных насекомых имело тенденцию к снижению. Относительное количество макронуклеоцитов в этих вариантах несколько превышало контроль (недостаточно), а в случае с другим разведением препарата было на уровне контроля.

**Таблица 104 – Влияние «Йодис-концентрата» на соотношение форменных элементов гемолимфы гусениц дубового шелкопряда, n = 30**

Вариант опыта («Йодис-концентрат», мг/дм <sup>3</sup> )	Гемоциты, %						
	пролейкоциты	макронуклеоциты	микронуклеоциты	фагоциты	эоциты	эозинофилы	мертвые и патологические клетки
10	15,1±2,8	54,5±3,6	18,0±2,0	3,0±0,5*	3,4±0,7	1,8±0,5	4,2±0,2*
20	17,0±3,0	54,0±3,2	15,0±2,6	2,7±0,5*	3,6±0,5	1,9±0,5	5,8±0,2*
30	12,9±2,5	58,1±3,0	20,0±2,1*	1,7±0,7*	2,0±0,6	1,3±0,4	3,0±0,3*
Контроль	18,1±2,4	55,0±4,0	10,0±1,5	5,1±0,5	3,0±0,5	2,1±0,5	6,7±0,4

Примечание: \* – разница с контролем достоверна при  $p < 0,05$

Под влиянием использованных растворов ЙК не наблюдали и существенной разницы между опытными и контрольным вариантом по количеству эозинофилов и эоцитов в гемолимфе насекомых, которое было стабильным и также не зависело от концентрации препарата. Это свидетельствует о безвредности исследованного препарата для гусениц дубового шелкопряда.

Отметим, что исследованный препарат оказывал стимулирующее влияние на состояние гемолимфы насекомых. Так, у гусениц, получавших обработанный корм, заметно улучшилось физиологическое состояние и усиливался процесс дифференциации гемоцитов.

Полученные данные согласуются с результатами исследований, описанных в литературе. Так, ряд авторов [9–11] установили наличие у тутового шелкопряда тесной положительной корреляции между количеством макронуклеоцитов в гемолимфе и жизнеспособностью. Отмечали [12] увеличение количества макронуклеоцитов, но особенно микронуклеоцитов, в гемолимфе тутового шелкопряда и снижение процента пролейкоцитов и фагоцитов под действием витаминов. Это свидетельствует об удовлетворительном физиологическом состоянии гусениц и усилении процесса кроветворения. Количество макронуклеоцитов увеличивалось также под влиянием новоиманина, который стимулирует развитие насекомых [13]. Патологические изменения в гемолимфе чешуекрылых – снижение процента трофических клеток, пролейкоцитов и макронуклеоцитов и процент защитных (зрелых) фагоцитов, а нередко и молодых, идущих на смену погибшим фагоцитов, дегенерация гемоцитов, увеличение количества эоцитов, патологических и мертвых клеток при заболеваниях, отравлениях и действии других неблагоприятных факторов, что наблюдали многие исследователи. Такие явления зарегистрированы у гусениц дендрофильных чешуекрылых при вирусных, бактериальных, грибных, микроспоридиозных заболеваниях [14–16], в т.ч. при применении биопрепаратов [17–18], в случае отравления микотоксинами [19, 20], инсектицидами [18, 21] и заражения паразитами [22].

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что питание гусениц дубового шелкопряда кормом, обработанным «Йодис-концентратом», приводит к заметному улучшению их физиологического состояния. Поступление иммуностимулирующего препарата в организм дубового шелкопряда вызывает усиление процесса дифференциации гемоцитов. Это положительно сказывается на жизнеспособности и продуктивности насекомых, особенно при использовании концентрации препарата 30 мг/дм<sup>3</sup>.

**Литература.** 1. Денисова С.И. Теоретические основы разведения китайского дубового шелкопряда в Беларуси / С.И. Денисова // Минск: УП «Технопринт», 2002. – 233 с. 2. Аретинська Т.Б. Закономірності взаємовідношень в системі дерево-комаха на прикладі китайського дубового шовкопряда в Україні та Беларусі / Т.Б. Аретинська, В.О. Трокоз, Н.В. Трокоз та ін. // Пріоритети наукової співпраці ДФФД і БРФФД: Матеріали спільних конкурсних проектів Державного фонду фундаментальних досліджень і Білоруського респ. фонду фундаментальних досліджень ("ДФФД-БРФФД – 2005"). – К.: ДІА, 2007. – С. 326–339. 3. Трокоз В.О. Динаміка мінеральних компонентів листя кормових рослин в залежності від строку їх зберігання та фізіологічні показники дубового шовкопряда / В.О. Трокоз, Т.Б. Аретинська, Н.М. Антрапцева та ін. // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини ім. С.З. Гжицького. – Львів, 2006. – Т. 8, № 4 (31). – Част. 2. – С. 198–204. 4. Мадаминов К. Состав клеток гемолимфы у тутового шелкопряда и его жизнеспособность в зависимости от питания / К. Мадаминов. – Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Ташкентский СХИ. – Ташкент, 1975. – 20 с. 5. Радкевич В.А. Экология листогрызущих насекомых / Радкевич В.А. – Минск.: Наука и техника, 1980. – 240 с. 6. Коников А.С. Диагностика физиологического состояния гусениц сибирского шелкопряда методом анализа их гемолимфы / А.С. Коников, А.М. Михайлова, М.Ю. Каган и др. // Вопросы зоологии. Проблемы высшей нервной деятельности человека и животных / Красноярский гос. пед. ин-т. – Красноярск, 1968. – С. 42–53. 7. Hanschke R. Untersuchungen über den Einfluß verschiedener

*Haltungsbedingungen auf das Blutbild der Larven der Groben wachamotte, Galleria mellonella L. / R. Hanschke, W. Mohrig // Z. Angew. Entomol. – 1978. – 86 (N2). – S. 212–217. 8. Сиротина М.И. Анализ гемолимфы вредителей и прогноз массового размножения хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР / М.И. Сиротина, Г.С. Черная // Лесная промышленность. – 1965. – Т. 5. – С. 137–170. 9. Иобашвили М.Е. Оценка жизнеспособности пород тутового шелкопряда по анализу крови / М.Е. Иобашвили // Бюл. науч.-техн. информ. Грузинского НИИ шелководства. – 1957. – №2. – С. 39–45. 10. Санадзе Н.Л. Вопросы селекции шелкопряда / Н.Л. Санадзе // Новое в биологии шелкопряда. – М.: Сельхозгиз, 1959. – С. 18–25. 11. Канарев Г. Възможности за прогнозиране жизнестота на бубите чрез анализ на хемолимфата им / Г. Канарев // Науч. тр. Висш. Селскостоп. Институт «В. Коларов». – Пловдив, 1980. – Т. 25 (Кн. 3). – С. 89–96. 12. Тарасевич Л.М. Действие некоторых витаминов и антивитаминов на гемолимфу здоровых и зараженных желтухой гусениц тутового шелкопряда / Л.М. Тарасевич, Е.Ф. Уланова // Изв. АН СССР, сер. биол. – 1958. – №3. – С. 352–360. 13. Гурьев А.Н. Действие некоторых фитонцидов и их аналогов на тутового (Bombyx mori) и непарного (Porthotria dispar) шелкопряда / А.Н. Гурьев. – Автореф. дисс. ... канд.биол.наук, УСХА. – К., 1970. – 26 с. 14. Сеницкий М.М., Балог А.В. Влияние полидрозу на нейросекреторну активність і гемолимфу гусениць шовковичного шовкопряда / М.М. Сеницкий, А.В. Балог // Шовківництво. – К., 1969. – Вып. 5. – С. 65–68. 15. Сиротина М.И. Гистологический метод определения жизнеспособности дубового шелкопряда / М.И. Сиротина // Зоологический журнал. – 1957. – Т. 36, вып. 10. – С. 1485–1492. 16. Четкарёва Е.М. Гематологическая характеристика дубового шелкопряда при заболевании микроспоридиозом / Е.М. Четкарёва // Интегрированная защита растений от вредителей и болезней зерновых и кормовых культур / Сб. науч. тр. УСХА. – К.: 1981. – С. 74–75. 17. Андросов Г.К. Защитные реакции гемолимфы насекомых при микотоксикозе / Г.К. Андросов, М.И. Алиева // Журн. общей биологии. – 1980. – Т. 41 (№5). – С. 726–733. 18. Лапа А.М. Влияние микробиологических и химических препаратов на патологические изменения гемолимфы пяденицы-шелкопряда бурополосой *Lucia hirtaria* Cl. / А.М. Лапа, Е.А. Шумлянская // Защита растений в условиях интенсификации сельскохозяйственного производства. / Сб. науч. тр. УСХА. – К.: 1987. – С. 78–82. 19. Шкаруба Н.Г. Действие микотоксинов на некоторых чешуекрылых / Н.Г. Шкаруба. – Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – К.: УСХА, 1975. – 27 с. 20. Вититнев И.В. Физиологические реакции некоторых чешуекрылых на действие микотоксинов и силатранов / И.В. Вититнев // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Институт зоологии АН УССР. – К., 1978. – 22 с. 21. Берим Н.Г. Влияние фосфорорганических инсектицидов на некоторые физиолого-биохимические процессы у чешуекрылых при усилении кишечного отравления / Н.Г. Берим, Н.П. Секун // Защита растений от вредителей и болезней. Записки Ленинградского СХИ. – Л.-Пушкин, 1970. – Т. 127. – С. 27–36. 22. Яфаева З.Е. Гемоциты гусениц непарного шелкопряда как показатель состояния организма / З.Е. Яфаева // Исследования очагов вредителей леса Башкирии / Институт биологии Башкирского филиала АН СССР. – Уфа, 1962. – Т. 2. – С. 73–80.*

Статья передана в печать 19.02.2013

УДК 619:616.34-008.314.4 -084

## ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ И ПОДОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОПЫТАХ НА ОВЦАХ

Мацинович А.А., Белко А.А.

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

*В статье изложены материалы исследований по изучению острой и хронической токсичности комплексонатов микроэлементов в опытах на овцах. Установленные параметры острой токсичности исследованных препаратов позволяют рекомендовать их к использованию для лечения и профилактики микроэлементозов у овец.*

*The materials of researches concerning acute and chronic toxicity of trace elements complexonates in the trial with lambs have been stated. The acute toxicity parameters of researched drugs let to recommend them for treatment and prevention of trace elements pathology in sheep.*

**Введение.** Комплексонаты микроэлементов или хелатные соединения, образуемые микроэлементом и лигандом, имеющим в молекуле кислотные и основные центры, находят все более широкое использование в ветеринарии и животноводстве. Одно из направлений их применения - использование в качестве лечебно-профилактических препаратов при микроэлементозах [1]. Широко используемые сейчас неорганические соединения микроэлементов обладают рядом недостатков [2, 3]. Хелатные соединения менее токсичны, чем неорганические соли микроэлементов, и более полно усваиваются [1, 4, 5, 6, 7]. Этилендиаминтетраацетат (ЭДТА) и его производные способны образовывать комплексонаты с микроэлементами. Некоторые из них уже используются в ветеринарии и животноводстве. Токсичность является индивидуальной характеристикой для каждого из производных ЭДТА [3, 8]. Сотрудниками кафедр клинической диагностики и внутренних незаразных болезней животных УО ВГАВМ совместно с сотрудниками НИУ «Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко» Белорусского Государственного университета в 2003 - 2006 г. разработаны ветеринарные препараты для лечения и профилактики болезней, связанных с нарушением обмена микроэлементов на основе хелатных соединений микроэлементов с натрийэтилендиаминоацетатом (NaЭДТА): «Кобальвет» (CoNaЭДТА); «Купровет» (CuNaЭДТА); «Цинковет» (ZnNaЭДТА) и «Ферровет» (FeNaЭДТА). Данные препараты зарегистрированы Ветбиофармсоветом РБ разрешены для применения свиньям и крупному рогатому скоту. Учитывая широкое распространение микроэлементозов у животных в условиях Республики Беларусь, мы считаем актуальными и исследования по изучению лечебно-профилактической эффективности применения комплексонатов в скотоводстве, исследования их токсичности на овцах.

**Материал и методы исследования.** Изучение острой и субхронической токсичности натрийэтилендиаминтетраацетатов микроэлементов проводили согласно действующему положению о порядке проведения и регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь и методическим указаниям по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных [9].

Основанием для проведения исследования послужили данные о токсичности исследуемых натрийэтилендиаминтетраацетатов микроэлементов для лабораторных животных, полученные нами ранее (таблица 105).

**Таблица 105 - Параметры токсичности натрийэтилендиаминтетраацетатов**

Показатель	CoNaЭДТА	ZnNaЭДТА	CuNaЭДТА	FeNaЭДТА
LD <sub>0</sub> (для белых мышей), мг/кг	73,3	209,4	37,9	202,8
LD <sub>50</sub> (для белых мышей), мг/кг	185,7	419,1	76,9	406,1
LD <sub>0</sub> (для лабораторных крыс), мг/кг	53,0	184,3	40,4	189,3
LD <sub>50</sub> (для лабораторных крыс), мг/кг	122,1	354,6	88,7	322,1
Коэффициент аккумуляции по Л.Н. Медведю	3,55	3,75	3,15	4,23
Максимально переносимая доза, задаваемая ежедневно в течение 120 дней и не вызывающая токсического эффекта, мг/кг /уровень микроэлемента в рационе, мг/кг сухого вещества рациона	1,0/0,325	5,0/34,7	0,5/5,67	5,0/125

*Примечание: дозы препарата даны по элементу металлу (здесь и по тексту статьи далее).*

Острую токсичность определяли методом скользящих доз. В группу опытных животных, в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» подбирали по 3 ягнят в возрасте 4 мес. средней массой около 20 кг для каждого испытываемого препарата и дополнительно формировали контрольную группу. Интервал между дачей следующей удвоенной, дозы составлял 7 дней. Начальной дозой для определения острой токсичности была (по элементу металлу): для CoNaЭДТА - 25 мг/кг массы, ZnNaЭДТА - 50 мг/кг; CuNaЭДТА - 12,5 мг/кг; FeNaЭДТА - 50 мг/кг. 4 группы аналогичных ягнят были созданы для изучения кумуляции по Медведю Л.Н. Данные исследования выполнены согласно указаний [9].

Субхроническую токсичность изучали в серии опытов. В первом были созданы 4 группы ягнят по 5 голов в каждой. Препараты задавали энтерально индивидуально ежедневно, в течение 90 дней, ягнятам начиная с 2 месячного возраста. Доза рассчитывалась в зависимости от недостатка соответствующего микроэлемента в рационе. Таким образом, этилендиаминтетраацетатом кобальта компенсировалось - 73 % требуемого по норме; этилендиаминтетраацетатом меди - 64 %; этилендиаминтетраацетатом цинка - 28 %. Этилендиаминтетраацетат железа задавали в дозе 400 мг на 100 кг массы дополнительнок содержащемуся в рационе в количестве 130 % от нормы. Последнее было обусловлено тем, что в хозяйстве у 32 % молодняка овец до 4-х месячного возраста отмечалась латентная железодефицитная анемия.

Во втором опыте в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ пяти клинически здоровым овцам 4 месячного возраста скармливали вместе с кормом ежедневно в течение месяца (по элементу металлу) CoNaЭДТА 5 мг/100 кг; CuNaЭДТА 115 мг/100 кг; ZnNaЭДТА- 50 мг/кг; FeNaЭДТА- 30 мг/кг. Суммарно, с учетом количества микроэлементов в рационе, задаваемое составляло по кобальту 172 %; меди - 139 %; цинку - 150 % и железу - 192 %. Исследуемые дозы являются планируемыми терапевтическими дозами для лечения овец при соответствующих гипомикроэлементозах.

Токсический эффект от действия препаратов выявляли по следующим лабораторным тестам: содержанию креатинина, общего билирубина, активности АсАТ, АлАТ и ЛДГ в сыворотке крови и динамике содержания в крови и тканях микроэлементов; клиническим - общему клиническому исследованию животных, особое внимание уделяя сердечной деятельности, температуре, дыханию, кожной чувствительности и нервно-рефлекторной возбудимости, деятельности желудочно-кишечного тракта, общего состояния, поедаемости корма, состояния зрачка, видимых слизистых оболочек.

По окончании периода дачи препаратов животных из обоих экспериментов подвергали диагностическому убою. В мышечной ткани, печени и почках определяли концентрацию микроэлементов. В крови микроэлементы определяли в первом опыте по изучению субхронической токсичности: до дачи препаратов, на 30, 60, 90 дни; а во втором - по истечении 30 дней дачи препаратов.

Определение микроэлементов в цельной крови и органах проводили атомно-абсорбционным методом с использованием атомно-абсорбционного спектрофотометра МГА-915 (Россия). Кровь до значений линейных аналитических концентраций по соответствующему микроэлементу проводили посредством прямого разбавления деионизированной водой [10, 11]. Железо определяли в сыворотке крови с ферреном без депротеинизации на автоматическом биохимическом анализаторе Cormey Lumen с наборами производства Cormey (Польша). Биохимические исследования проводили на автоматических биохимических анализаторах CormeyLumen и EuroLiser (Австрия) с использованием диагностических наборов производства Cormey (Польша) и Randox (Великобритания).

В динамике изучения острой и субхронической токсичности контролировалась свертываемость крови, так как исследуемые препараты являются производными ЭДТА, по времени кровотоечения из места пункции вены, при взятии крови по определению времени свертывания крови по Бюркнеру.

**Результаты исследования и обсуждение.** Установлено, что у овец первым признаком острого отравления препаратами «Ферровет», «Кобальвет», «Цинковет» и «Купровет» является расстройство рубцового пищеварения с последующим развитием угнетения животного и диарейного синдрома, что было принято нами за пороговую дозу (LD<sub>0</sub>). Патологический процесс развивался в течение 2 - 3 часов после дачи соответствующего препарата. В последующем у ягнят, так же как у лабораторных животных, отмечали появление лабораторных симптомов отравления: повышение активности аминотрансфераз, гипербилирубинемия, гиперкреатининемия, гиперуремия, гипоальбуминемия, свидетельствующих о токсическом поражении таких органов, как печень и почки. Параметры острой натрийэтилендиаминтетраацетатов для овец представлены в таблице 106.

**Таблица 106 - Параметры острой токсичности натрийэтилендиаминтетраацетатов для овец**

Показатель	CoNaЭДТА	ZnNaЭДТА	CuNaЭДТА	FeNaЭДТА
LD <sub>0</sub> (нарушение рубцового пищеварения), мг/кг	50,4	203,7	22,9	105,1
LD <sub>0</sub> (лабораторный синдром), мг/кг	80,9	212,2	82,1	230,4
LD <sub>50</sub> , мг/кг	140,2	256,7	115,8	528,1
Коэффициент аккумуляции по Л.Н. Медведю	3,23	3,90	3,05	4,56

Как видно из данной таблицы, нарушение рубцового пищеварения наступает при значительно меньших дозах, чем появление лабораторных признаков токсикоза.

Нарушений свертываемости крови в процессе ее взятия не отмечали у животных всех опытных групп на протяжении эксперимента. После извлечения иглы кровотоечения из места пункции не наблюдалось. Время свертывания крови по Бюркнеру колебалось от 3 до 4 мин, что является физиологическим интервалом для овец.

В динамике развития клинических и лабораторных признаков токсикоза этилендиаминтетраацетатами микроэлементов обнаруживали коррелятивно связанный рост концентрации соответствующих микроэлементов в крови (таблица 107).

Как видно из данной таблицы, наблюдалась тенденция роста концентрации соответствующих микроэлементов в крови у опытных животных в зависимости от увеличения дозы вводимого препарата. Так, достоверные различия в содержании кобальта в крови были обнаружены уже при дозировке препарата «Кобальвет» из расчета 50 мг/кг массы, а достоверные различия в содержании меди в крови были обнаружены уже при дозировке препарата «Купровет» 25 мг/кг массы. Для «Ферровета» динамика роста концентрации железа в крови приобрела достоверность при дозе 200 мг/кг массы, а для цинковета – при дозе 100 мг/кг массы. Аналогичная тенденция к достоверному росту была обнаружена и в динамике содержания креатинина, общего билирубина, активности АсАТ, АлАТ и ЛДГ, указывая на повреждение клеток печени и почек накапливающимися в органах микроэлементами.

**Таблица 107 - Содержание микроэлементов и некоторых биохимических показателей в крови в динамике опыта по изучению острой токсичности (исследование проведено на 7 дней после дачи соответствующей дозы)**

Препарат	Заданная доза, мг/кг (содержание в крови, мкг/л; кобальт в нг/л)			
	до	50	100	200
Феравет	(16,91±1,32)	50(18,4 ± 1,22)	100 (18,7 ± 1,55)	200 (22,4 ± 1,53)*
Кобальвет	до (511±52,3)	50 (702 ±59,7)**	100 (824 ±69,3)**	
Цинковет	до (3,09 ±0,271)	50 (3,12 ±0,198)	100 (3,88 ± 0,299)*	200 (4,15 ± 0,65)**
Купровет	до (765 ± 32,2)	25 (834 ±43,1)*	50 (819 ±32,9)**	100 (965 ±36,8)**

Примечание: \* P < 0,05; \*\* - P < 0,01 (по сравнению с днем до дачи препарата).

Тенденция к накоплению микроэлементов в органах была также выявлена у опытных животных. Содержание железа при даче животным ферровета составило к окончанию эксперимента по изучению острой токсичности в почках - 45,1 ± 1,89, мышцах - 124 ± 23,3 мкг/г и печени - 501 ± 25,1 мкг/г (влажной ткани); содержание цинка при даче цинковета в почках составило - 43,0 ± 3,12, мышцах 22,9 ± 1,03 и печени 90,2 ± 5,04 мкг/г (в 3 пробах значение превышало ПДУ по Сан Пин 11-63 РБ 98); содержание меди при даче купровета в почках составило - 3,9 ± 0,255 (в 2 пробах значение превышало ПДУ по Сан Пин 11-63 РБ 98), мышцах 2,05 ± 0,190 и печени 16,3 ± 1,09 мкг/г (во всех 5 пробах значение превышало ПДУ по Сан Пин 11-63 РБ 98); содержание кобальта при даче кобальвета в почках составляло - 90,30 ± 2,18,

мышцах  $14,3 \pm 0,24$  и печени  $129,1 \pm 8,44$  нг/г. У овец контрольной группы содержание микроэлементов было следующим: железа в почках -  $39,8 \pm 2,54$ , мышцах -  $79,4 \pm 5,29$ , печени -  $405 \pm 43,2$  мкг/г; цинка в почках  $3,1 \pm 0,28$ , мышцах  $12,7 \pm 0,29$ , печени -  $18,6 \pm 1,07$  мкг/г; меди в почках -  $0,49 \pm 0,029$ , мышцах -  $1,17 \pm 0,067$ , печени  $2,13 \pm 0,12$  мкг/г; кобальта в почках составляло -  $8,10 \pm 0,562$ , мышцах -  $6,20 \pm 0,395$ ; печени -  $14,5 \pm 1,12$  нг/г. ;

Таким образом, представленная выше динамика накопления соответствующих микроэлементов в крови при даче этилендиаминтетраацетатов микроэлементов ягнятам свидетельствует о том, что токсический эффект от применения данных препаратов обусловлен накоплением микроэлементов в жизненно важных органах. Следует отметить, что накопление в печени и почках значительно более интенсивно, чем в мышечной ткани указывает на интенсивное выделение метаболитов препаратов. Факт превышения ПДК по действующим нормативным документам указывает на необходимость при возможных передозировках испытуемых препаратов проводить определение микроэлементов в органах и тканях животных для решения вопроса об их дальнейшем использовании или утилизации.

В обеих группах по изучению субхронической токсичности не было выявлено клинических и лабораторных симптомов токсикоза комплексонатами микроэлементов. Динамика микроэлементов в крови характеризовалась тенденцией к росту и достоверно отличалась от таковой у животных контрольной группы. Однако содержание соответствующих микроэлементов в крови находилось в физиологических пределах для овец, а содержание микроэлементов в печени, почках и мышечной ткани не превышало ПДК по действующим в республике Сан ПиН.

#### **Заключение.**

1. В результате проведенных экспериментальных исследований было установлено, что препараты «Кобальвет», «Купровет», «Цинковет» и «Ферровет» по классификации химических веществ ГОСТ 12.1.007 относятся к четвертому классу опасности (малоопасные).

2. Установленные параметры острой токсичности исследованных препаратов позволяют рекомендовать их к использованию для лечения и профилактики микроэlementозов у овец, а также использованию их в качестве кормовых добавок, так как пороговые дозы препаратов превышают физиологические потребности овец в десятки раз, при умеренной их кумуляции.

**Литература.** 1. Кучинский, М.П. Биозлементы в сохранении здоровья и продуктивности животных/ М.П. Кучинский. - Минск, 2006. - 264 с. 2. Дмитроченко А.П., Пшеничный М.П. Кормление сельскохозяйственных животных. - М.: Колос, 1975.-285 с. 3. Георгиевский В.И., Анненков Б.Н., Самохин В.Т. Минеральное питание животных. - М.: Колос, 1979. - 471 с. 4. Степанов В.В. Источники микроэlementной обеспеченности питания животных. - М.: сельскохозяйственная биология, 2000. - № 6 - С. 104-113. 5. Васильев В.П. Комплексоны и комплексонаты. — Химия. — 1996. Т. 32.- В.С. 145-153. 6. Ершова Ю.А., Плетнева Т.В. Механизмы токсического действия неорганических соединений. - М.: Медицина, 1989. -272 с. 7. Авцин А.П., Жаровонков А.А. и др. Микроэлементы человека. - М.: Медицина, 1991. - 496 с. 8. Курдеко, А.П. Изучение острой и подострой токсичности новых препаратов комплексонатов металлов для поросят/ А.П. Курдеко [и др.] // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». - 2005. - Т. 41., выпуск 2, Ч. 2 (июль-декабрь). - С. 47 - 49. 9. Методические указания по токсикологической оценке новых препаратов для лечения и профилактики незаразных болезней животных // Воронеж, 1987 - 22 с.

Статья передана в печать 20.05.2013

УДК: 619:618. 19 – 006:636.7

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ ПРИ НОВООБРАЗОВАНИЯХ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СУК**

**\*Мысак А.Р., \*\*Ховайло В.А. \*\*Ховайло Е.В.**

\*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

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

*В статье приведены результаты лабораторного исследования крови 36 собак с новообразованиями молочной железы. Установлено, что у 31 животного, что составляет 86% от всех исследуемых собак, онкологическое заболевание протекает в форме полиморбидной патологии. Неоплазии молочной железы у собак чаще всего сопровождались нарушениями функционального состояния печени (72%) и почек (31%), а также патологией системы крови. В 69% случаев заболевание сопровождалось анемией, в 86% - лимфоцитопенией.*

*The article presents results of laboratory blood studies 36 bitches with breast tumors. Found that 31 of the animal, which is 86% of all dogs, cancer occurs in the form of polymorbidnoj of pathology. Mammary gland neoplasia in dogs is most often accompanied by impaired functional status of the liver (72%) and kidney failure (31%), and diseases of the blood system. in 69% of cases the disease is accompanied by anaemia, 86% limfocitopeniej.*

**Введение.** Показатели гемопозза являются важными диагностическими тестами, которые используются как для оценки здоровья собак, так и для контроля функционального состояния жизненно

важных органов при заболеваниях животных. В сочетании с клинико-anamnestическими данными результаты общего анализа крови имеют диагностическое и прогностическое значение. Глубокий анализ и разносторонняя интерпретация гематологических показателей являются особенно актуальными для выявления субклинического хода болезней, уточнения диагноза, а также для определения тяжести течения болезни, эффективности терапевтических мероприятий и тому подобного [3,5,10,11].

Однако, как показывает практика, при лечении онкологической патологии необходимо учитывать не только результаты патоморфологических исследований [7], но и данные функционального состояния жизненно важных органов и систем организма, которые могут свидетельствовать о глубине патологических изменений и течении других, сопутствующих заболеваний [1]. Бесспорно, ведущая роль в этом отводится определению показателей эритро- и лейкоцитопоза, а также биохимического статуса собак.

**Цель нашей работы** - проведение оценки функционального состояния органов и систем организма при неоплазии молочной железы (МЗ) и выявление глубины патологических изменений.

**Материалы и методы исследований.** В опыте были использованы 36 сук с опухолевыми поражениями молочной железы (опытная группа) и 12 здоровых сук (контрольная группа), которые по возрасту, весу и породе можно было считать животными-аналогами. Материалом для исследований служила кровь, отбор которой осуществляли из подкожной вены предплечья во время первичного клинического обследования собак. В крови подсчитывали количество эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов, определяли величину гематокрита, содержание гемоглобина в эритроцитах и средний объем эритроцита по общепринятой методике [5,12]. Биохимическое исследование сыворотки крови включало определение общего белка (биуретовой реакцией) и белковых фракций (методом электрофореза в полиакриламидном геле), активности аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспарагинаминотрансферазы (АсАТ) (методом Рейтмана и Френкеля), содержания креатинина (в цветовой реакции Яффе), и мочевины (реакцией с диацетилмонооксимом), неорганического фосфора (по Дусе), общего кальция (по реакции с арсеназо III реактивом) [12].

**Результаты исследований.** На основании клинических, рентгенологических и ультразвукографических исследований, которые проводились во время первичного обследования собак с неоплазиями молочной железы (МЗ) установлено, что, согласно критериям международной клинической TNM классификации [6], выявленные новообразования характеризовались разными стадиями опухолевого роста [7,9].

Результаты гематологических исследований показали (таблица 1), что содержание гемоглобина в крови собак с неоплазиями МЗ составляло в среднем  $113,2 \pm 3,57$  г/л (89,0-167,0 г/л) и было достоверно ( $p < 0,001$ ) меньше, чем у клинически здоровых. Количество эритроцитов у больных собак колебалось в пределах от 4,3 до 7,7 г/л. и было достоверно ( $p < 0,01$ ) ниже, чем у клинически здоровых. Величина цветового показателя находилась в нижних пределах нормы (0,79 - 0,87 пг).

Принимая во внимание показатели содержания гемоглобина и количество эритроцитов у клинически здоровых собак за норму, по результатам наших исследований у 25 (70%) сук с опухолями МЗ установлена олигохромемия, а у 9 (25%) животных она сочеталась с олигоцитемией. Однако, определение в крови количества гемоглобина и эритроцитов не всегда дает возможность классифицировать характер анемии, поэтому следует учитывать количество гемоглобина в одном эритроците и цветовой показатель.

По результатам наших исследований содержание гемоглобина в одном эритроците у клинически здоровых собак находилось в пределах физиологических колебаний и составляло 21,0-28,3 пг. У животных опытной группы этот показатель составлял в среднем  $20,9 \pm 0,50$  пг. Таким образом, принимая во внимание минимальные показатели содержания гемоглобина у здоровых и больных животных, можно считать, что у 14 (56%) из 25 собак с неоплазиями МЗ установлена гипохромная анемия, у остальных (44%) - нормохромная. Тенденция к развитию анемий, согласно данным литературы, связана с тем, что рост новообразований вызывает нарушение обмена хромопротеинов, при этом опухоли поглощают значительное количество железа, предопределяя снижение концентрации гемоглобина.

Для более детального изучения анемии у собак мы использовали общеклинический показатель - величину гематокрита.

У животных контрольной группы величина гематокрита находилась в пределах 37 -58%, а у собак с опухолевыми поражениями МЗ - 30 - 54%. При этом, у 7 (20%) животных диагностировали уменьшение величины гематокрита ниже минимального показателя, констатированного у клинически здоровых собак.

У клинически здоровых собак средний объем эритроцитов составлял  $71,0 \pm 2,23$  мкм<sup>3</sup>, а у собак опытной группы -  $75,5 \pm 1,29$  мкм<sup>3</sup>, что больше на 6%. Такие изменения показателей можно объяснить развитием у собак макроцитарной анемии, связанной, очевидно, со снижением синтеза белка, нарушением депонирования цианкобаламина.

Количество лейкоцитов у сук с неоплазиями МЗ колебалось в пределах 7,8-24,6 г/л (в среднем  $12,8 \pm 1,24$  г/л), что, по нашему мнению, было вызвано некротическим распадом опухолей и возникновением на поверхности кожи язв, а также обострением местного воспалительного процесса. Более глубокая информация относительно лейкоцитопоза у данных животных получена при анализе лейкограммы, которая характеризовалась ростом количества палочкоядерных нейтрофилов ( $16,1 \pm 0,92\%$ ;  $p < 0,001$ ) и моноцитов ( $6,7 \pm 0,88\%$ ;  $p < 0,01$ ), снижением лимфоцитов ( $15,7 \pm 1,20\%$ ;  $p < 0,001$ ). У 31 (86%) из 36 исследуемых сук с неоплазиями МЗ установлено уменьшение относительного количества лимфоцитов. Анализируя данные лейкоцитарной формулы установлено, что для большинства онкологически больных животных характерной была нейтрофилия со сдвигом ядра влево, повышение количества палочкоядерных и появление юных нейтрофилов.

Таблица 108 – Морфологические показатели крови сук при неоплазии молочной железы

Показатель	Биометрич. показатель	Группы животных	
		Клинически здоровые, n=12	Онкологически больные, n=36
Гемоглобин, г/л	Lim M±m	132,0–191,0 146,3±4,56	89,0–167,0 113,2±3,57***
Эритроциты, Т/л	Lim M±m	5,1–7,8 6,3±0,25	4,3–7,7 5,4±0,18**
MCV, пг	Lim M±m	21,0–28,3 23,2±0,43	14,8–27,2 20,9±0,50**
Величина гематокрита, %	Lim M±m	37,0–58,0 45,0±1,45	30,0–54,0 40,7±1,55*
Средний объем эритроцитов, мкм <sup>3</sup>	Lim M±m	61,0–89,0 71,0±2,23	64,4–92,8 75,5±1,29
Тромбоциты, Г/л	Lim M±m	270 - 530 402,6±25,4	210–460 330,8±12,9*
Лейкоциты, Г/л	Lim M±m	8,1–11,2 9,3±0,28	7,8–24,6 12,8±1,24*
Базофилы, %	Lim M±m	0 0	0–1 0,3
Эозинофилы, %	Lim M±m	1-6 1,3±0,33	1–10 3,7±0,88
Нейтрофилы	Юные, %	Lim M±m	0 0
	Палочкоядерные, %	Lim M±m	3 - 7 4,1±1,53
	Сегментоядерные, %	Lim M±m	49-64 58,6±1,03
Моноциты, %	Lim M±m	1-5 2,6±0,33	3-12 6,7±0,88*
Лимфоциты, %	Lim M±m	21-60 33,4±1,86	2-28 15,7±1,20***

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

Исследованиями так же установлено, что в крови онкологически больных собак количество тромбоцитов было достоверно ниже (p<0,05), чем у клинически здоровых животных (таблица 108). Анализ показателей тромбоцитов показал, что у 12 (33%) больных собак их количество было ниже минимального показателя здоровых животных.

По результатам наших исследований (таблица 109) установлено, что в сыворотке крови клинически здоровых собак содержание общего белка колебалось в пределах 63,0-81,8 г/л, а у собак опытной группы 54,0-91,5 г/л, то есть в последних уровень белка был достоверно (p<0,05) меньше на 8%. Протеинемия установлена у 15 собак (42%) с опухолевыми поражениями и только у 4 (11%) содержание общего белка в сыворотке крови было выше нормы.

Нами установлено, что у животных опытной группы содержание альбуминов находилось в пределах 22,0-37,0 г/л. При этом коэффициент соотношения между альбуминами и глобулинами составлял 0,74, что указывает на развитие диспротеинемии. В группе клинически здоровых собак среднее содержание альбуминов составляло 35,4±0,77 г/л, и, соответственно, альбумин-глобулиновый коэффициент - 0,97 (p<0,001). Концентрация общего билирубина у клинически здоровых животных находилась в пределах 0,80-4,55 мкмоль/л, у опытных животных этот показатель был достоверно (p<0,01) выше в 1,8 раз и в среднем составлял 4,8±0,49 мкмоль/л (таблица 109).

Общеизвестно, что достаточно информативными в диагностике патологий печени являются результаты определения активности ферментов, таких как АлАТ и АсАТ [10].

Анализируя полученные показатели активности АсАТ и АлАТ (таблица 109), мы установили, что средний показатель активности АсАТ был 1,6±0,13 ммоль/ л/час и по сравнению с клинически здоровыми животными был достоверно выше в 2,7 раза. Достоверно увеличенной в 2,5 раза была и активность АлАТ у опытных животных, среднее значение которой достигало 1,86±0,17 ммоль/ л/час. Таким образом, в 72% случаев установлено повышение активности ферментов, что является подтверждением синдрома цитолиза гепатоцитов.

Таблица 109 - Биохимические показатели крови собак при неоплазиях молочной железы

Показатель	Биометрич. показатель	Группа животных	
		Клинически здоровые, n=12	Онкологически больные, n=36
Общий белок, г/л	Lim M±m	63,0-80,5 71,9±1,94	54,0-91,5 66,4±1,24*
Альбумины, г/л	Lim M±m	30,0-39,0 35,4±0,77	22,0-37,0 28,4±0,62***
Билирубин, мкмоль/л	Lim M±m	0,80-4,55 2,6±0,37	1,2-9,7 4,8±0,49**
АсАТ, ммоль/(л <sup>х</sup> час)	Lim M±m	0,24-1,25 0,6±0,09	0,56-3,41 1,6±0,13***
АлАТ, ммоль/(л <sup>х</sup> час)	Lim M±m	0,32-1,30 0,7±0,06	0,48-3,97 1,9±0,17***
Мочевина, ммоль/л	Lim M±m	3,4-7,8 5,4±0,43	2,3-21,5 7,0±0,65*
Креатинин, мкмоль/л	Lim M±m	52,0-128,0 90,2±7,68	59,0-412,0 139,8±12,40**
Общий кальций, ммоль/л	Lim M±m	2,25-3,10 2,62±0,07	2,20-3,42 2,78±0,06
Неорганический фосфор, ммоль/л	Lim M±m	1,20-1,98 1,53±0,07	0,98-2,05 1,52±0,08

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

Индикатором функционального состояния, как печени, так и почек является мочевина, поскольку уменьшение ее содержания в сыворотке крови является показателем нарушения функций печени, а увеличение – функции почек [2,4]. Как показали результаты наших исследований, содержание мочевины в сыворотке крови опытных животных находилось в пределах от 2,3 до 21,5 ммоль/л и было достоверно выше среднего показателя клинически здоровых собак. Следует отметить, что у всех собак с повышенным и пониженным содержанием мочевины в сыворотке крови одновременно регистрировали диспротеинемию, гиперферментемию и гиперкреатининемию.

Обобщая результаты проведенных исследований, мы констатировали, что у животных с опухолями молочной железы отмечены комбинированные патологии почек и печени (гепаторенальный синдром). Однако объективную информацию относительно функционального состояния почек, и в частности фильтрационной функции клубочков почек, мы получили по содержанию креатинина в сыворотке крови. Его содержание в сыворотке крови клинически здоровых собак составляло, в среднем 90,2±7,68 мкмоль/л. У животных опытной группы данный показатель характеризовался широким диапазоном колебаний от 59,0 до 412,0 мкмоль/л (139,8±12,4 мкмоль/л в среднем). Гиперкреатининемию диагностировали у 11 собак (31%), при этом у 4 сук его величина достигала 200 - 412 мкмоль/л, что указывает на развитие хронической почечной недостаточности.

Содержание общего кальция в сыворотке крови клинически здоровых собак составляло, в среднем, 2,62±0,07 ммоль/л, а у собак опытной группы - 2,78±0,06 ммоль/л.

Количество неорганического фосфора в сыворотке крови животных опытной и контрольной групп было практически одинаковым.

**Закключение.** Выполненные нами гематологические исследования дали возможность установить основные морфологические и биохимические показатели крови и, на основании анализа последних, оценить функциональное состояние наиболее важных органов и систем организма исследуемых животных, определить глубину патологических изменений и более детально охарактеризовать течение заболевания.

Как свидетельствуют обобщенные результаты, у сук с неоплазиями МЗ по показателям морфологического и биохимического анализа крови были диагностированы множественные патологические состояния, которые можно охарактеризовать несколькими синдромами, а именно: синдром цитолиза гепатоцитов, анемический, гепатоанемичный, гепаторенальный, гепатонефроанемичный синдромы. При этом отдельные из отмеченных синдромов были достаточно выражены, а другие характеризовались более скрытым течением. В частности, типичные изменения для гепатодистрофии (снижение содержимого альбуминов, повышение активности аминотрансфераз) нами выявлены у 72% собак, нарушение фильтрационной функции почек (повышенное содержание в сыворотке крови креатинина и мочевины) установлено у 31% исследуемых собак, олигохромемия и олигоцитемия, которые являются признаками анемии, установлены у 70% животных. Полученные результаты лабораторного исследования крови стали аргументом для рассмотрения неоплазий МЗ не как монопатологии, а как системного, множественного заболевания. Наши исследования показали, что диагностический этап обследования онкологически больных собак должен основываться не только на результатах клинического исследования и данных патоморфологической классификации опухолей, но и на показателях гематологического статуса животных, который дает возможность оценить общее состояние животных.

Основным диагностическим минимумом при этом должны быть исследования показателей эритро- и лейкоцитопоза, а также биохимический статус: содержание общего белка, альбуминов, билирубина, креатинина, мочевины, кальция, фосфора, гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов (обязательно с выведением лейкограммы), активность АЛАТ и АСАТ.

Таким образом, на основании анализа результатов лабораторных исследований крови 36 собак с диагнозом «опухоль» установлено, что у 86% животных новообразования МЗ являются тяжелыми системными заболеваниями, которые сопровождаются нарушением функционального состояния печени и почек, патологией системы крови.

**Литература:** 1. Брода, Н.А. Гуморальні фактори захисту організму собак при пухлинах молочних залоз //Н.А.Брода// Експериментальна та клінічна фізіологія та біохімія.- 2009.-С.50-53. 2. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин [текст]: підручник / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с. 3. Кровь – индикатор состояния организма и его систем / Под ред. Р.В. Ставицкого. – М.: МНТИ, 1999. – 160 с. 4. Масляно, Р.П. Основы иммунології/ Р.П.Масляно.- Львів: Вертикаль, 1999. - 472 с. 5. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И.П. Кондрахин, А.В. Архипов, В.И. Левченко [и др.]; Под ред. Проф. И.П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004, - 520 с. 6. Мисак, А.Р. Застосування клінічної класифікації пухлин за системою TNM при спонтанних новоутвореннях у собак /А.Р. Мисак //Науковий вісник ЛНУВМтаБТ імені С.З.Гжицького. Том 12, №3 (45). Частина 1. - Львів, 2010. - С. 170 – 176. 7. Мисак, А.Р. Использование цитологического метода исследований для диагностики неоплазий молочной железы у сук /А.Р. Мисак, В. А Ховайло, Е.В. Ховайло //Ученые записки ВГАВМ. Том 48. Вып. 2. Ч. - 2. – Витебск, 2012. - С. 121 – 125. 8. Мисак, А.Р. Патоморфологічна характеристика неоплазій молочної залози у сук /А.Р. Мисак //Науковий вісник ЛНУВМтаБТ імені С.З.Гжицького. Том 14, №3 (53). Частина 1. Серія „Ветеринарні науки“ - Львів, 2012. - С. 182 – 190. 9. Мисак, А.Р. Рентгенологічна і ультразвукова діагностика неоплазій молочної залози у сук / А.Р. Мисак, В.В. Прицак //Науковий вісник ЛНУВМтаБТ імені С.З.Гжицького. Том 13, №4 (50). Частина 1. Серія „Ветеринарні науки“ Львів, 2011. С. 293 – 304. 10. Симонян, Г.А. Ветеринарная гематология /Г.А. Симонян, Ф.Ф. Хисамутдинов. – М.: Колос, 1995. – 256 с. 11. Уиллард, М. Лабораторная диагностика в клинике мелких домашних животных / М.Уиллард, Г.Тветден, Г.Торнвальд / Под. ред. д-ра биол. наук В.В. Макарова; Пер. с англ. Л.И. Евелевой, Г.Н. Пимочкиной, Е.В. Свиридовой. – М.: Аквариум Бук, 2004. – 432 с. 12. Owen, L.N. TNM Classification of Tumors in Domestic Animals. Geneva: World Health Organization; 1980

Статья передана в печать 17.04.2013

УДК 619:615.32:614.31:637:636.4.053

## РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ПРИПЛОДА ПРИ ПЕЧЁНОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У СВИНОМАТОК

\* Петровский С.В., \*\*Хлебус Н.К.

\*ОАО «Витебский комбинат хлебопродуктов», г. Витебск, Республика Беларусь

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

*У свиноматок, содержащихся в условиях промышленного комплекса, при развитии патологий печени возникают нарушения воспроизводства и роста поросят-сосунков. Данные нарушения проявляются увеличением в приплоде количества мертворождённых и физиологически незрелых поросят, снижением среднесуточных приростов живой массы и сохранности поросят в подсосный период.*

*Among sows in the industrial complex during the development of liver pathologies, there are violations of the reproduction and growth of suckling piglets. These disorders are manifested in an increase in the number of stillborn offspring and physiologically immature piglets, lower average daily weight gain and keeping pigs in the suckling period.*

**Введение.** Значительную проблему промышленного свиноводства составляют нарушения репродуктивной функции свиноматок. Рождение физиологически незрелых поросят, мёртворождение, аборт ведут к уменьшению количества поросят, передаваемых на дорастивание и откорм, что сопровождается снижением рентабельности производства свинины [4, 6, 10]. Развитие нарушений воспроизводства свиноматок традиционно связывают с развитием акушерско-гинекологических патологий (эндометритов, синдрома ММА), инфекционных (РССС, парвовирусная инфекция) и инвазионных заболеваний. При этом зачастую не учитывается роль в возникновении нарушений воспроизводства различных внутренних заболеваний, к которым относятся и патологии печени (гепатит, гепатоз). Печень выполняет в организме множество функций (синтетическая, антиоксидантная, депонирующая и др.) [2, 8], в связи с чем её роль в развитии плодов и молодняка в антенатальный и постнатальный периоды онтогенеза поросят, безусловно, велика.

Целью наших исследований стало изучение нарушений показателей воспроизводства свиноматок, роста и развития поросят при печёночной патологии у супоросных и подсосных свиноматок.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях свиноводческого комплекса (СК-54). На участках воспроизводства и опоросов свиного комплекса было сформировано несколько групп клинически здоровых свиноматок (по 25 животных в каждой): осеменённые свинки и свиноматки после 1-ого опороса, свиноматки после 2-ого и 3-его опороса и свиноматки после 4 и более

опоросов. В каждой группе свиной были рассмотрены следующие физиологические периоды: 90 дней супоросности, 10 дней подсоса и 3-ий день после отъёма поросят.

У всех животных каждой группы была получена кровь для биохимического исследования. В крови определялись показатели, характеризующие цитолитический (активность аминотрансфераз и концентрация билирубина) и гепатодепрессивный (концентрации альбумина, общего холестерина и активность холинэстеразы) синдромы. Наличие данных биохимических синдромов указывает на развитие печёночной патологии.

В дальнейшем был проведен анализ полученных данных и их сравнение с референтными величинами [1]. На основании анализа из совокупности каждой группы свиноматок были выделены животные, значения показателей крови которых находились в пределах физиологических колебаний (группы А), и животные, значения показателей крови которых характеризовали развитие синдромов цитолиза и гепатодепрессии (группы Б). В состав каждой группы входило по 5 животных.

В крови свиноматок группы В были установлены высокие концентрации общего билирубина и активности аланин- и аспаратаминотрансфераз, низкие концентрации альбумина, общего холестерина и активность холинэстеразы. Достоверность различий между значениями биохимических показателей свиноматок групп А и В для всех показателей была ниже 0,05.

У осеменённых свиноматок и их приплода изучались следующие показатели, характеризующие репродуктивную функцию, рост и развитие поросят (таблица 110):

**Таблица 110 – Изучаемые показатели**

Группа свиноматок	Изучаемые показатели
Осеменённые свинки и свиноматки в 90 дней супоросности	Общее количество родившихся поросят, количество мёртворождённых поросят, количество физиологически незрелых («слабых») поросят, средняя масса живых поросят при рождении, сохранность к отъёму, среднесуточный прирост живой массы поросят (ССП) к отъёму в 35 дней
Свиноматки, 10-ый день подсоса	Сохранность поросят к отъёму, ССП поросят к отъёму в 35 дней
Свиноматки, 3-ий день после отъёма поросят	

Статистическая обработка цифрового материала была проведена с использованием пакета программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Проведенные исследования позволили выявить существенные различия между свиноматками разных групп в показателях, характеризующих развитие поросят (таблица 111).

**Таблица 111 - Показатели воспроизводства свиной (исследования крови в 90 дней супоросности)**

Группы свиной	Количество поросят, голов	Количество живых поросят, голов	Количество «слабых» поросят, голов	Средняя масса гнезда, кг	Сохранность к отъёму, %	ССП к отъёму, кг
Осеменённые свинки						
А	45	44	1	8,86±0,788	97,7	0,183
В	46	40	5	7,17±0,742	90,0	0,170
Свиноматки (2-ой-3-ий опорос)						
А	48	46	2	9,50±0,730	93,5	0,188
В	46	43	6	7,32±0,572	88,4	0,173
Свиноматки (4 и более опоросов)						
А	48	47	2	10,39±0,948	93,6	0,185
В	47	44	8	7,27±0,567	81,8	0,161

Различий в общем количестве родившихся поросят установлено не было. Однако у свиноматок различных возрастов, чей биохимический статус характеризовал печёночную патологию, отмечалось увеличение количества мёртворождённых поросят и поросят физиологически незрелых («слабых»). Среди опоросившихся свинок их количество составило соответственно 13 и 10,9% от родившихся поросят. У свиноматок, поросившихся 2-3 раза, их количество составило 6,5 и 13%, а у более старших животных – 6,4 и 17%. У свиноматок группы А (биохимический статус характеризует функциональное состояние печени как соответствующее физиологическим показателям) данные показатели были значительно ниже. Так, у свинок, поросившихся впервые, количество мёртворождённых и «слабых» поросят было равным и составило 2,1%, у свиноматок после 2-3 опоросов их количество также было равным (по 4,2% от родившихся поросят), у свиноматок, поросившихся 4 и более раз, 2,1 и 4,2% соответственно.

Для свиноматок группы А была характерна более высокая масса новорождённого приплода. По сравнению со свиньями групп В разница у свинок, поросившихся 1-ый раз, разница составила 23,5%, для свиноматок с 2-3 опоросами – 29,8%, а у свиноматок, поросившихся 4 и более раз – 42,9%.

В процессе беременности в организме свиноматок происходит перестройка всех биохимических процессов с целью обеспечения роста и развития плодов. В этих процессах значительная роль принадлежит печени. При развитии в ней воспалительных и дистрофических изменений в организме нарастают явления интоксикации, нарушается транспорт липидов, страдают процессы энергетического

обеспечения развития плодов и самих родов [5, 12]. Это ведёт к увеличению в приплоде количества поросят, родившихся мёртвыми и физиологически незрелыми. Физиологически незрелые поросята обладают низкой жизнеспособностью, недостаточной живой массой, слабым сосательным рефлексом и рядом других признаков, характеризующих антенатальную гипотрофию. Среди таких животных в подсосный период отмечается высокий отход и низкая скорость роста, что подтверждается результатами наших исследований. Следует отметить, что наибольшая разница в ССП между животными групп А и В была отмечена среди свиноматок, поросившихся 4 и более раз (14,8%).

Изменения функциональной активности печени в подсосный период также влияют на состояние роста и развития приплода (таблица 112).

**Таблица 112 - Показатели сохранности роста и сохранности поросят, полученных от свиноматок различных групп (исследование крови на 10-ый день подсоса)**

Группы свиней	Сохранность к отъёму, %	ССП к отъёму, кг
Свиноматки после 1-ого опороса		
А	97,8	0,187
В	86,0	0,176
Свиноматки (2-ой-3-ий опорос)		
А	95,7	0,185
В	90,2	0,169
Свиноматки (4 и более опоросов)		
А	97,9	0,184
В	85,0	0,159

У свиноматок, поросившихся 1-ый раз, сохранность поросят к отъёму в группе А превысила показатель группы В на 11,8%, у свиноматок после 2- 3-его опороса – на 5,4%, а у свиноматок старшего возраста – на 12,9%. ССП в группе А для свиноматок-первоопоросок превысили показатель группы В на 6,2%, для поросившихся 2- 3-ий раз – на 9,9%, а для поросившихся 4 и более раз – на 15,6%.

Выявленные изменения указывают на то, что нарушения функциональной активности печени в подсосный период негативно сказываются на показателях роста и сохранности поросят. Это связано с тем, что печень принимает участие в синтезе большого количества компонентов молозива и молока. Лактация требует усиления синтеза и секреции триацилглицеролов печенью, главным образом в липопротеидах низкой плотности, активно поглощаемых молочной железой. Синтезированные в печени триацилглицеролы секретируются в кровь в виде липопротеидов или при нарушении этой функции откладываются в клетках печени. Из-за этого происходит ее липидная инфильтрация, главным образом за счет прироста содержания триацилглицеролов [3, 7, 9, 11]. Возникает т.н. «порочный круг», когда вследствие нарушения синтетической функции печени в ней происходит отложение липидов, что в свою очередь, ещё в большей степени угнетает физиологические функции печени.

Развившиеся на протяжении лактации негативные изменения функциональной активности печени могут быть выявлены и ретроспективно, после отъёма поросят. Анализ показателей роста и развития поросят, содержащихся под свиноматками групп А и В, анализы крови у которых проводились в послеотъёмный период, позволил выявить их низкие значения у животных группы В (таблица 113).

**Таблица 113 - Показатели роста и сохранности поросят, полученных от свиноматок различных групп (исследование крови на 3-ий день после отъёма поросят)**

Группы свиней	Сохранность к отъёму, %	ССП к отъёму, кг
Свиноматки после 1-ого опороса		
А	97,8	0,186
В	87,2	0,173
Свиноматки (2-3-ий опорос)		
А	93,5	0,184
В	87,0	0,170
Свиноматки (4 и более опоросов)		
А	93,5	0,185
В	87,0	0,162

При анализе полученных данных было установлено, что у свиноматок-первоопоросок сохранность животных группы А превышала показатели группы В на 10,6%, а ССП – на 7,5%, для свиноматок, поросившихся 2-3 раз, соответственно 6,5 и 8,5%, а поросившихся 4 и более раз – 6,5 и 14,1%.

Выявленные изменения также связаны с напряжённой функциональной деятельностью печени во время лактации. Следует отметить, что наименьшие ССП и наибольшая разница между свиньями групп А и В отмечены для свиноматок, поросившихся 4 и более раз. Значительная «нагрузка» на печень данных животных в период супоросности и лактации приводит к угнетению её физиологических функций, снижению синтеза компонентов молозива и молока, нарушению обезвреживания токсинов и, как следствие, низкой сохранности и росту поросят-сосунков.

**Закключение.** 1) у свиноматок различных возрастов при развитии в печени патологических изменений, характеризующихся синдромами цитолиза и печёночной недостаточности, возникают нарушения показателей воспроизводства, роста и развития приплода;

2) данные нарушения характеризуются увеличением в приплоде количества мёртворождённых и физиологически незрелых поросят, снижением массы приплода, его сохранности к отъёму и приростов живой массы;

3) наиболее значимые отличия в показателях, характеризующих репродуктивную способность свиноматок, рост и развитие поросят выявлены, у животных с большим количеством опоросов (4 и более), что связано с выраженной печёночной недостаточностью.

**Литература.** 1.Рекомендации по клинико-биохимическому контролю состояния здоровья свиней/ А. П. Курдеко [и др.]- Витебск: УО ВГАВМ, 2003.- 56 с., 2. 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., 3. Ekhtor, C. N. Blood glucose and serum lipid profiles during pregnancy / C. N. Ekhtor, M. I. Ebomoyi // *African Journal of Diabetes Medicine.*- 2012.- Vol. 20, № 1.- P. 16-19., 4. Kanora, A. The role of mycotoxins in pig reproduction: a review / A. Kanora , D. Maes // *Veterinari Medicina.* – 2009.- Vol. 54, №12.- P. 565–576.,5. Liver disease in pregnancy / Deepak Joshi [et al.]// *Lancet.*- 2010.- Vol. 375, № 2.- P. 594–605.,6.Pozzi, P.S. Reproductive diseases in sows (*Sus scrofa domestica*): A Review / P. S. Pozzi, G. L. Alborali // *Israel Journal of Veterinary Medicine.* – 2012.- Vol. 67, № 1.- P. 24-33., 7. Prolonged feeding of mice with conjugated linoleic acid increases hepatic fatty acid synthesis relative to oxidation / M. Javadi [et al.]// *J. Nutr. Biochem.*- 2004.- Vol. 15, № 5.- P. 680-687., 8. Reddy J.K. Lipid metabolism and liver inflammation. II. Fatty liver disease and fatty acid oxidation / J. K. Reddy, M.S. Rao // *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.*- 2006.- Vol. 290, № 5.- P. 852–858., 9. Regulation of fat synthesis by conjugated linoleic acid: lactation and the ruminant model / Dale E. Bauman [et al.] // *J. Nutr.* – 2008.- Vol. 138, № 2.- P. 403-409., 10. Rueff, L. Diagnostic approaches to reproductive failure in pigs / L. Rueff // *Swine Health and Production* — 2000.- Vol. 8, № 6.- P. 284-287., 11. Sattar, N. Lipoprotein subfraction changes in normal pregnancy: threshold effect of plasma triglyceride appearance of small dense low density lipoprotein. / N. Sattar, I. A. Greer, J. Loudon // *J. Clin. Endocr. Metab.* – 1997.- Vol. 82.- P. 2483–2491., 12. Tein, I. Metabolic disease in the fetus predisposes to maternal hepatic complications of pregnancy / I. Tein // *Pediatr. Res.*- 2000.- Vol. 47, № 1.- P. 6–8.

Статья передана в печать 23.01.2013

УДК 636.5.033

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ

Петрукович Т.В.

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

*Для достижения высокого уровня продуктивности птицы и адекватных экономических показателей производственной деятельности необходим поиск новых приемов и методов выращивания и содержания птицы. Проведены исследования по изучению продуктивности цыплят-бройлеров при напольном содержании с разной плотностью посадки.*

*Search of new receptions and methods of cultivation and the maintenance of a bird is necessary for achievement of high level of efficiency of a bird and adequate economic indicators of a production activity. Researches on studying of efficiency of broilers are conducted at the floor contents with a different density of landing.*

**Введение.** Важная роль в обеспечении населения полноценными продуктами питания принадлежит птицеводству как наиболее эффективной отрасли животноводства, развивающейся быстрыми темпами. Достаточно сказать, что производство яиц и мяса птицы в мире ежегодно увеличивается на 2 – 3 % [2, 5].

Ведущим направлением мясного птицеводства является выращивание цыплят-бройлеров. Бройлерное производство постоянно растет и в настоящее время занимает второе место в мировом объеме производства мяса после производства свинины.

По данным ФАО, в общемировом балансе мясной продукции всех видов сельскохозяйственных животных на долю мяса птицы приходится 32% [4].

Целью бройлерного производства является получение максимального выхода продукции с единицы площади птичника при минимальных затратах труда и средств [3].

При быстрых темпах развития технического прогресса, создания новых кроссов и введения новых технологий в промышленное птицеводство происходит постоянное совершенствование технологии производства, разработка и внедрение новых приемов и методов выращивания и содержания птицы.

Успех выращивания бройлеров существенно зависит и от правильной плотности посадки, которая обеспечивает эффективное использование площадей для получения оптимальных результатов. Кроме экономических и технологических факторов, плотность посадки значительно влияет на благополучие птицы. Неверно рассчитанная плотность посадки может привести к заболеванию ног, расклёву и повышенному падежу [6].

Поэтому возникает вопрос об изучении влияния плотности посадки цыплят-бройлеров на их продуктивные качества. Тема данной работы является актуальной, имеет научную новизну и практическую значимость, так как повышение мясной продуктивности цыплят-бройлеров за счет содержания их при оптимальной плотности посадки повысит рентабельность производимой продукции, что укрепит экономическое положение предприятия.

Целью исследований являлось определение оптимальных параметров плотности посадки цыплят-бройлеров при выращивании их на глубокой подстилке в условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Для решения этого вопроса были проведены исследования по определению оптимальной и экономически эффективной плотности посадки цыплят-бройлеров.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Материалом для проведения исследований служила птица кросса «Кобб-500», которая содержалась напольно с использованием оборудования типа «Big Datmen».

Для проведения опыта были отобраны три группы цыплят-бройлеров, которые выращивались в трех изолированных залах с разной плотностью посадки: в 1-й группе плотность посадки бройлеров составляла 18, во 2-й – 17 и в 3-й – 16 гол/м<sup>2</sup>. Подопытную птицу выращивали совместно по полу с суточного до 42-дневного возраста. Кормили цыплят вволю сухими полнорационными комбикормами. Условия проведения экспериментов (кормление, микроклимат, освещенность), не являющиеся предметом изучения, при проведении исследований соответствовали руководству по содержанию цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» 2004 г. и руководству по эксплуатации оборудования «Big Datmen» [7,8].

В ходе исследований определяли следующие показатели:

1. Динамика живой массы цыплят-бройлеров – путем взвешивания цыплят-бройлеров в суточном, 7, 14, 21, 28, 35 и 42-дневном возрасте по 100 голов из каждой группы.

2. На основании полученных данных была рассчитана скорость роста по абсолютному и среднесуточному приросту (г).

3. Затраты корма за весь период выращивания и на 1кг прироста живой массы – согласно ведомости расхода комбикормов по закрытым партиям бройлеров. Затраты корма на 1кг прироста находили как отношение затрат корма на все поголовье к абсолютному приросту цыплят-бройлеров за 42 дня.

4. Сохранность цыплят-бройлеров за период выращивания – использовались данные журнала патологоанатомического вскрытия птицы. В этот журнал ежедневно по каждой партии бройлеров заносится количество голов падежа и санубоя после установления причин выбраковки цыплят или их падежа.

По результатам исследований был проведен расчет экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров. Полученные экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по П. Ф. Рокицкому с использованием персональной электронно-вычислительной техники.

**Результаты исследований.** Для современного мясного птицеводства характерна высокая скороспелость, хорошие мясные качества и эффективное использование корма. Самый распространенный способ оценки роста – взвешивание птицы. Результаты, полученные при изучении живой массы цыплят-бройлеров, представлены в таблице 114.

**Таблица 114 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров (n=100)**

Периоды выращивания	Группы		
	1	2	3
Суточные	42,0±0,26	42,1±0,24	41,9±0,27
7	170,2±1,08	184,2±1,33	173,1±1,74
14	450,9±3,28	468,6±3,24	455,2±2,74
21	853,6±6,65	874,4±7,67	858,1±3,47
28	1362,8±6,28	1392,1±11,2	1368,3±5,95
35	1921,1±7,26	1959,5±10,43	1931,1±7,73
42	2492,1±11,44	2538,5±12,82	2506,5±8,10

Результаты опыта показали (таблице 114), что в начале исследования разницы по живой массе установлено не было. В возрасте 7 дней средняя живая масса во 2-й группе составила 184,2 г, что больше по сравнению с 1-й и 3-й группами на 7,6 и 6,0% (P < 0,001) соответственно. В возрасте 14 дней данный показатель во 2-й группе был также выше соответствующих показателей 1-й и 3-й групп на 17,7 и 13,4 г соответственно. В 21 день бройлеры 2-й группы по живой массе превосходили своих сверстников на 2,4 (P<0,05) и 1,9%, а в 28 дней – на 2,1 и 1,7% (P<0,05; P<0,01) соответственно. В возрасте 35 дней это превосходство составило 2,0 и 1,4% (P<0,01) соответственно. В убойном возрасте (42 дня) живая масса бройлеров 2-й группы достигла 2538,5 г, тогда как у цыплят 1-й и 3-й групп этот показатель находился на уровне 2492,1 и 2506,5 г соответственно.

Такие результаты свидетельствуют о том, что в первой группе из-за избыточной плотности посадки происходит угнетение одних особей другими. При недостаточном количестве кормушек сильные птицы не подпускают к корму более слабых, и отставшие в росте цыплята отстают еще сильнее. Из-за этого живая масса в конце периода выращивания у цыплят 1-й группы была ниже, чем во второй и третьей группах. В третьей же группе цыплята располагаются слишком свободно, имеют большую возможность передвижений, чем в группе № 2. А значит, большая часть энергии корма по сравнению со второй группой расходуется на движение, а не на увеличение живой массы.

Таким образом, результаты опыта по определению плотности посадки показали, что лучшей по средней живой массе в убойном возрасте стала группа 2, цыплята которой выращивались с плотностью посадки 17 гол/м<sup>2</sup>.

В таблице 115 показана динамика среднесуточного прироста цыплят-бройлеров.

**Таблица 115 – Динамика среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров (n=100)**

Периоды выращивания	Группы		
	1	2	3
Суточные – 7	18,3±0,16	20,3±0,19	18,7±0,25
8 – 14	40,1±0,43	40,6±0,50	40,3±0,47
15 – 21	57,5±0,84	58,0±1,20	57,6±0,58
22 – 28	72,7±0,92	74,0±1,88	72,9±0,99
29 – 35	79,8±1,15	81,1±2,10	80,4±1,22
36 – 42	81,6±1,61	82,7±2,53	82,2±1,47
За период выращивания	58,3±0,27	59,4±0,31	58,7±0,19

Среднесуточный прирост был также выше во все возрастные периоды у бройлеров 2-й группы (табл. 2). Так, с суточного возраста до 7 суток он был больше, чем в 1-й и 3-й группе на 9,9 и 7,9 % ( $P<0,001$ ) соответственно. В период с 7 по 14 сутки выращивания среднесуточный прирост во 2-й группе был больше, чем в 1-й группе, на 1,2, и выше, чем в 3-й группе, на 0,7%. Аналогичная тенденция прослеживалась и в последующие возрастные периоды. За период выращивания показатель среднесуточного прироста живой массы во 2-й группе составил 59,4 г, а в 1-й и 3-й – 58,3 и 58,7 г соответственно.

Для характеристики скорости роста молодняка используется также и абсолютный прирост живой массы – это прирост в граммах одной особи или группы молодняка за определенный промежуток времени. Данные о динамике абсолютного прироста живой массы представлены в таблице 116.

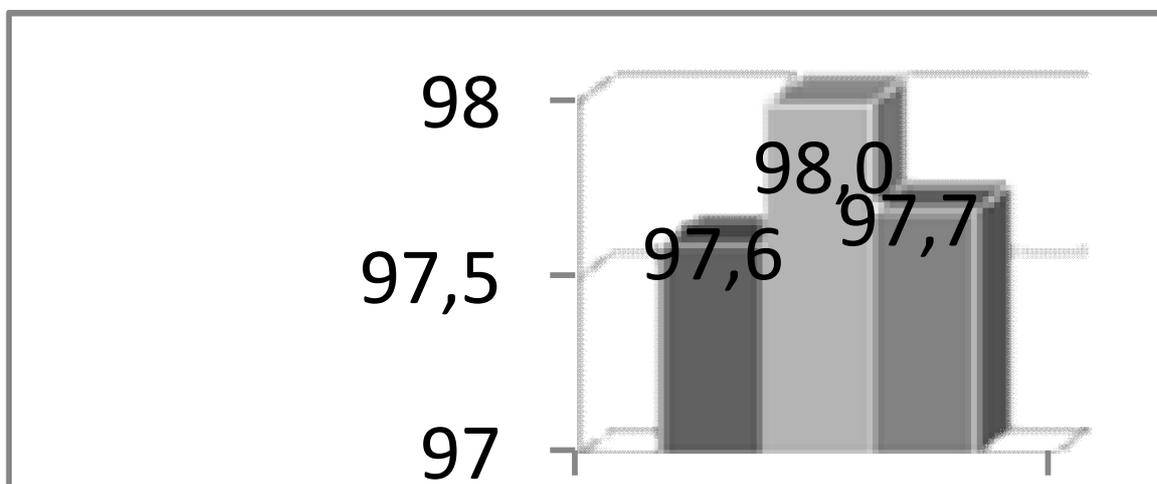
**Таблица 116 – Динамика абсолютного прироста живой массы цыплят-бройлеров (n=100)**

Периоды выращивания	Группы		
	1	2	3
Суточные – 7	128,2±1,09	142,1±1,36	131,2±1,77
8 – 14	280,7±3,01	284,4±3,51	282,1±3,29
15 – 21	402,7±5,90	405,8±8,37	403,0±4,09
22 – 28	509,2±6,47	517,7±13,18	510,2±6,93
29 – 35	558,3±8,04	567,4±14,68	562,8±8,52
36 – 42	571,0±11,24	579,0±17,71	575,4±10,27
За период выращивания	2450,0±11,40	2496,4±12,81	2464,5±8,14

Как видно из таблицы 116, абсолютный прирост во все периоды выращивания был также выше у бройлеров 2-й группы. В суточном возрасте это превосходство составило 4,1 и 10,9 г соответственно. К концу выращивания (42 дня) данный показатель у бройлеров 2-й группы составил 2496,4 г, тогда как в 1-й группе этот показатель находился на уровне 2450,0 г, а в 3-й – на уровне 2464,5 г.

В основе сохранения поголовья птицы лежит прежде всего соблюдение нормативов выращивания, немаловажную роль из числа которых имеет норматив плотности посадки птицы на 1 м<sup>2</sup>. Переуплотнив посадку, можно спровоцировать расклев, а затем и каннибализм. Причины расклева до конца не изучены, однако доказано, что если птицы не могут свободно двигаться, то начинаются бои за место у воды и корма. Иногда это наносит огромный урон: гибель птицы и снижение ее продуктивности.

Изучая рост и развитие цыплят-бройлеров при разной плотности посадки мы, учитывали показатель сохранности. Данные представлены на рисунке 12.

**Рисунок 12 – Сохранность цыплят-бройлеров, %**

Как видно на рисунке 12, плотность посадки при прочих равных условиях оказала влияние на сохранность птицы. Отмечено повышение сохранности бройлеров на 0,40% при плотности посадки 17 гол/м<sup>2</sup> (2 группа) по сравнению с 1-й группой и на 0,30% по сравнению с 3-й группой.

Основным способом повышения прибыли птицеводческих предприятий является сокращение затрат на производство без снижения продуктивности птицы. А поскольку 70% затрат приходится на корма, сокращение именно этой статьи расходов наиболее важно [1].

При изучении роста и развития цыплят-бройлеров, содержащихся в птичниках с разной плотностью посадки, проводился учет затрат кормов за период выращивания, на основании чего производился расчет затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Затраты корма за весь период выращивания показаны в таблице № 4.

**Таблица 117 – Расход кормов за период выращивания на 1 голову**

Группы	Израсходовано кормов на 1 голову, всего, кг	Получено прироста живой массы, г	Расход кормов на 1 кг прироста, кг
1	4,46	2450,1	1,82
2	4,43	2496,4	1,78
3	4,51	2464,6	1,83

Как видно из таблицы 117, в течение периода выращивания наименьшие затраты корма были получены во 2-й группе – 1,78 кг на 1 кг прироста живой массы, тогда как в 1-й и 3-й группах данный показатель составил 1,82 и 1,83 кг соответственно.

Основной критерий оценки мясных качеств птицы – это степень развития мышечной ткани на груди, спине и голени. Недостаток формы тела – впалость, угловатость груди. При оценке качества птицы необходимо исследовать степень порезов, ушибов, кровоподтеков и других травматических повреждений на теле птицы. При производстве бройлеров определяющим критерием остается качество тушек (таблица 118).

**Таблица 118 – Сорта тушек**

Группы	Сорта тушек, %	
	1 сорт	2 сорт
1	96,7	3,3
2	97,2	2,8
3	96,8	3,2

Как видно из таблицы 118, изменение плотности посадки цыплят сказалось на сортности тушек. Так, самый низкий выход тушек I сорта был в 1-й и 3-й группе - 96,7 и 96,8%. Самый высокий выход тушек I сорта был получен во 2-й подопытной группе – 97,2%. Таким образом, анализ результатов исследования позволяет сделать вывод, что для эффективного производства тушек бройлеров птицу при выращивании напольно до 42-дневного возраста необходимо содержать с плотностью посадки 17 гол./м<sup>2</sup> площади пола птичника.

При расчете экономической эффективности было установлено, что наименьшая себестоимость выращивания бройлеров была получена в группе 2, которую выращивали при плотности посадки 17 гол./м<sup>2</sup>. При таких нормативах плотности посадки была получена и максимальная прибыль, а соответственно и рентабельность производства мяса птицы в расчете на единицу площади пола.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что выращивание бройлеров с плотностью посадки 17 гол/м<sup>2</sup> позволяет получать птицу с живой массой в 42 дня – 2539 г, сохранностью поголовья 98,0% без увеличения капитальных затрат.

**Литература.** 1. Василук, Я. В. Птицеводство. Лабораторный практикум: учебное пособие / Я. В. Василук, В. П. Кравцевич. – Гродно: ГГАУ, 2005. – 208 с. 2. Гуцин, В.В. Определение мясных индексов качества потрошенных тушек цыплят-бройлеров и их частей / В.В. Гуцин, В.Н.Махонина // Птица и птицепродукты. – 2010.– № 6. – С. 50 – 53. 3. Зернова, Ю. В. Выращивание бройлеров высокопродуктивных кроссов при дифференцированной плотности посадки специальность 06. 02. 04 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. – Сергиев посад, 2009. – 24 с. 4. Измайлович, И.Б. Птицеводство: учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / И. Б. Измайлович, Б. В. Балобин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2012. – 343 с. 5. Киселев, А.И. Тенденции развития мирового и отечественного птицеводства / А.И. Киселев // Наше сельское хозяйство. – 2012.– № 4. – С. 45–49. 6. Плотность посадки родительского стада мясных кур при содержании в клеточных батареях / Ефимов Д.Н [и др.] // Инновационные разработки и их освоение в промышленном птицеводстве: материалы XVII Международной конференции ВНАП, Сергиев Посад. – 2012. – С. 337 – 340. 7. Росси, А. “Кобб-500”. Руководство по содержанию родительского стада / А. Росси – Мн.: ТетраСистемс, 2004. – 41 с. 8. Стельмах, Н. Инновации «Биг Дачмен» на выставке VIV Европа 2010 // Н. Стельмах. – Птицеводство. – 2010. – № 9. – С. 48.

Статья передана в печать 20.05.2013

УДК 636.2.082.31:636.2.083 + 636.2.085.55

**РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ КОРМА ПРИ РАЗНОЙ СТРУКТУРЕ РАЦИОНА****\*Радчиков В.Ф., \*Цай В.П., \*\*Яцко Н.А., \*\*Сучкова И.В., \*\*Шарейко Н.А., \*Курепин А.А.**

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

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

*Скармливание ремонтным бычкам рационов с включением кормовой свеклы, сенажа и кукурузного силоса позволяет повысить биологическую и энергетическую ценность рациона, снизить уровень клетчатки с 26,4% до 22,6%, что способствует активизации микробиологических процессов в рубце - в рубцовой жидкости повышается количество ЛЖК на 17,6%, азота – на 6,2%, снижается уровень аммиака на 8,7%, повышается переваримость всех питательных веществ на 2,81-4,56 п.п.*

*Feeding rations repair bulls inclusion of fodder beet, silage and corn silage allows, increase the biological and dietary energy, reduce fat from 26.4% to 22.6%, which helps to activate the microbial processes in the rumen - in rumen fluid, increasing the number of VFA by 17.6%, nitrogen - by 6.2%, reduced the ammonia level of 8.7%, increasing the digestibility of nutrients - to 2,81-4,56 p.p.*

**Введение.** Рост и развитие животных являются сложным биологическим процессом, существенное влияние на который оказывают наследственность и условия внешней среды, в частности, кормление. Классики русской зоотехнической науки и ведущие ученые в своих исследованиях показали, что условия кормления могут в значительной степени изменить внешнюю форму животных, процессы обмена, рост органов и тканей, продуктивность животных.

Исследованиями [2, 5, 6, 8, 10] установлено, что только сбалансированное с нормами кормление может обеспечить интенсивное выращивание молодняка, получение хорошо развитых животных с крепкой конституцией и высокой продуктивностью, продолжительным хозяйственным и племенным использованием. Одним из существенных условий обеспечения полноценного кормления при выращивании племенных бычков является структура рациона. По данным В.И. Шляхтунова и др. [11], в рационы бычков с 7- до 16-месячного возраста необходимо включить сена 3-5 кг, сенажа, силоса и комбикорма – 3-4 кг. При этом сено должно быть высокого качества, из сочных кормов лучше всего использовать кормовую морковь, которая служит источником каротина. Из зерновых кормов авторы предлагают овес, который богаче белком по сравнению с кукурузой, он содержит значительно больше лизина. Сено из люцерны можно включать в рацион до 50% по питательности. Предлагается следующая структура рационов на зимний период: грубые корма – 25-30%, сочные – 20-30 и концентраты – 40-50%, на летний период количество концентратов может быть снижено до 35-45%.

Целью данного опыта явилось повышение эффективности использования питательных веществ и энергии рационов бычками путем оптимизации структуры рационов.

**Материал и методика исследований.** Исследования по разработке оптимальной структуры рационов ремонтных бычков при выращивании в период с 6 до 16 месячного возраста выполнены на молодняке черно-пестрой породы РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству». В ходе работы решались вопросы, связанные с разработкой структуры рационов, изучением процессов рубцового метаболизма, переваримости и использования питательных веществ и энергии корма.

Реализация поставленных задач осуществлялась в физиологическом опыте, проведенном на молодняке крупного рогатого скота черно-пестрой породы в условиях физиологического корпуса РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме, представленной в таблице 119.

**Таблица 119 – Схема опыта**

Группы	Кол-во животных в группе, гол.	Особенности кормления
I	4	Сено 45%, концентраты 50%, морковь 5%
II	4	Сено 40%, концентраты 50%, морковь 5%, свекла 5%
III	4	Сено 20%, концентраты 50%, свекла 10%, сенаж 15%, морковь 5%
IV	4	Сено 10%, концентраты 50%, свекла 5%, сенаж 15%, силос 15%, морковь 5%

Физиологический опыт проведен на четырех группах бычков по четыре головы в каждой, живой массой 200-202 кг. В опыте испытывались разные по структуре рационы, изучено их влияние на переваримость и использование питательных веществ рационов.

Для контроля за процессами пищеварения в преджелудках проводили анализ содержимого рубца.

Взятие рубцового содержимого у подопытных бычков в физиологических опытах проводили спустя 2,5-3 часа после утреннего кормления через хронические фистулы рубца. В образцах отфильтрованных через 4 слоя марли проб рубцовой жидкости определяли: концентрацию ионов водорода – электропотенциометром рН-340; общий и небелковый азот – методом Кьельдаля; аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея; общее количество летучих жирных кислот (ЛЖК) – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма.

Учет съеденных кормов, количество выделений (кал, моча), а также отбор средних образцов (корма и их остатки, кал и моча) для лабораторных исследований проводили по методике ВИЖА (М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов) [9].

Уровень обменной энергии у животных определяли на основе баланса энергии с учетом его основных показателей и рассчитывали по уравнениям [1, 4].

Химический анализ кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопичная и общая влага; общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола; кальций, фосфор; сухое и органическое вещество, БЭВ, каротин.

Коэффициент продуктивного использования энергии корма (КПИ) определяли по методике Н.Г. Григорьева, Н.П. Волкова [3] по следующим алгоритмам:

ОЭ поддержания =  $8 + 0,09 \times M$ , где M – живая масса животного, кг

Затем определяли чистую энергию прироста:

$\text{Э прироста МДж} = (\text{СП} \cdot 6,28 + 0,0188 \cdot M) / (1 - \text{СП} \cdot 0,3)$ , где СП – среднесуточный прирост, кг

$\text{КПИ} = \frac{\text{Э прироста МДж}}{\text{Э на поддержание МДж}}$

Далее определяем количество ОЭ, пошедшей на синтез продукции по разности ОЭ рациона и обменной энергии поддержания:

ОЭ на продукцию (МДж) = ОЭ рациона – ОЭ поддержания.

Цифровой материал физиологического опыта обработан методом вариационной статистики, статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента [7] на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Эффективность использования питательных веществ и трансформация энергии корма в продукцию связана с типом кормления и структурой рационов. Поэтому при выращивании ремонтных бычков необходимо определить такой тип кормления и структуру рационов, которые оказались бы наиболее приемлемыми с точки зрения интенсивности роста животных, эффективности использования корма, обеспечивали бы формирование крепкого костяка, плотной мускулатуры и высокой воспроизводительной способности животных.

Структура рациона оказывает существенное влияние на соотношение основных низкомолекулярных кислот в рубце (уксусной, пропионовой и масляной). Это обусловлено содержанием легко- и труднорастворимых углеводов, белков, которые создают более или менее благоприятные условия для развития уксуснокислых, пропионовокислых и маслянокислых бактерий. В нормальных условиях рН содержимого рубца колеблется в пределах 5,6-7,5. Поступление большого количества белка в рубец приводит к увеличению рН, исключение из рационов сочных кормов снижает уровень ЛЖК [8]. Включение в рацион корнеплодов (кормовой свеклы, турнепса, сахарной свеклы) оказывает стимулирующее действие на образование ЛЖК в рубце. Таким образом, типы кормления и структура рациона, определяющие соотношение грубых, сочных и концентрированных кормов, являются главными факторами, обеспечивающими поступление с кормами белков, жиров, углеводов и других элементов питания, которые оказывают существенное влияние на ферментативные процессы в рубце, образование продуктов гидролиза и использование их в обмене веществ.

Рационы между группами различались по соотношению грубых, сочных и концентрированных кормов. Структура рационов рассчитана по содержанию кормовых единиц. Количество сена в рационах подопытных бычков было уменьшено с 46% в первой группе до 11% в четвертой. Сенаж в структуре рационов бычков третьей и четвертой групп занимал по 21 и 15%. Силос, свеклу и морковь сушеную включали в рацион бычков четвертой группы. Комбикорм занимал во всех группах 48-50%.

С увеличением в структуре рациона доли силоса, сенажа и свеклы кормовой значительно повысилась его влажность. Если в первой группе она была 19 %, то в четвертой группе достигла 54% (таблица 120).

**Таблица 120 - Питательность рационов**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Кормовые единицы	5,67	5,69	5,81	5,92
Обменная энергия, МДж	67,18	66,79	65,20	64,51
Сухое вещество, кг	7,05	6,84	6,74	6,56
Сырой протеин, г	1073	1036	957	895
в. т. ч. переваримый, г	748	730	671	639
Расщепляемый протеин, г	692	663	611	591
Нерасщепляемый протеин, г	381	373	346	302
Сырой жир, г	178	169	162	176
Сырая клетчатка, г	1869	1725	1682	1482
Крахмал, г	968	965	989	958
Сахар, г	489	543	549	541
Кальций, г	56	52	56	52
Фосфор, г	31	30	32	33

Это в большей степени соответствует физиологическим потребностям жвачных животных. Анализ

потребления кормов рационов подопытными бычками показал, что поедаемость сена во второй группе оказалась несколько ниже, чем в первой, и составила 5,2 кг, или на 10% меньше. Бычки третьей и четвертой групп съедали этот корм без остатков. Снижение количества сена, съеденного бычками второй группы, связано с включением в рационы кормовой свеклы. Сенаж и силос подопытные животные съедали без остатков. Корнеплоды также полностью поедались.

Энергетическая питательность рационов по кормовым единицам оказалась выше у бычков, получавших в рационе свеклу и морковь. Отмечена тенденция незначительного снижения энергетической питательности рационов у животных опытных групп. Бычки второй, третьей и четвертой групп потребили несколько меньше сухого вещества – на 3-7%. У животных этих групп оказалось ниже потребление с кормом протеина на 3-17%, клетчатки - на 12% (в четвертой по сравнению с первой группой), животные второй и третьей групп были лучше обеспечены сахаром.

Потребление сухого вещества, протеина, клетчатки было выше у животных первой группы по сравнению со всеми остальными. По количеству потребления минеральных веществ существенных различий между группами не установлено.

Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества в первой группе составила 9,53 МДж, во второй, третьей и четвертой группах она несколько повысилась (таблица 121).

**Таблица 121 - Характеристика рационов подопытных бычков**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Влажность рациона, %	19	33	47	54
Содержание в 1 кг сухого вещества: обменной энергии, МДж	9,53	9,75	9,67	9,83
сырой клетчатки, %	26,4	25,1	24,9	22,6
сырого протеина, %	15,2	15,1	14,2	13,7
сахар + крахмал, %	20,6	22,4	22,8	22,9
каротина, мг	26	26	34	43
Сахаропротеиновое отношение	0,7	0,7	0,8	0,7
ЭПО, г/1 МДж	15,95	15,49	14,68	13,99

Рацион кормления бычков первой группы отличался повышенным содержанием клетчатки – 26,4% против 22,6% в IV группе. Содержание легкоусвояемых углеводов (сахар + крахмал) в I группе составило 20,6%, во второй, третьей и четвертой было на уровне 22,4-22,9%. Животные четвертой группы были лучше обеспечены каротином. Энергопротеиновое отношение (ЭПО), характеризующее отношение количества протеина к энергии рациона. В первой и второй группах это соотношение составило 15,95 и 15,149, в третьей и четвертой – 14,68 и 13,99.

Рассматривая показатели рубцового пищеварения (таблица 122), следует отметить, что разная структура рационов определенным образом сказалась на рубцовом метаболизме.

**Таблица 122 - Показатели рубцового пищеварения**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
ЛЖК, ммоль/л	102±3,10	115±2,82	112±3,20	120±2,71*
РН	6,22±0,2	6,19±0,21	6,13±0,23	5,9±0,23
Азот, %	0,209±0,03	0,212±0,01	0,213±0,003	0,222±0,008**
Аммиак, мг%	24,1±4,2	23,5±9,8	22,1±8,5	22,0±8,5

Рацион бычков первой группы, состоящий из сена, концентратов и сушеной моркови, по сравнению со второй, в состав рациона которой дополнительно была включена кормовая свекла, оказал неодинаковое влияние на микробиологические процессы в рубце. Так, добавление в рацион бычков второй группы свеклы кормовой повысило содержание ЛЖК со 102 до 115 ммоль/л, или на 12,7%, при этом общее количество азота в рубцовой жидкости увеличилось с 0,209 до 0,212%, одновременно несколько снизилась концентрация аммиака. В большей мере эти различия отмечены у бычков третьей и четвертой групп, в состав рационов которых были включены сенаж и силос. Так, содержание азота в содержимом рубца бычков четвертой группы составило 0,222%, ЛЖК – 120 ммоль/л, концентрация аммиака уменьшилась до 22 мг%, что свидетельствует об интенсификации ферментативных процессов в рубце и более эффективном использовании азота корма бычками четвертой группы по сравнению с другими группами. Следовательно, включение в рационы опытных групп сочных кормов (свекла кормовая, силос кукурузный и сенаж) позволило более полно сбалансировать рационы по энергии, протеину, углеводам, минеральным и биологически активным веществам, что положительно сказалось на ферментативных процессах в рубце.

Об этом свидетельствуют и данные, полученные в опыте по изучению переваримости питательных веществ рационов. Так, из данных таблицы 5 видно, что включение в рационы бычков сочных кормов способствовало повышению переваримости всех питательных веществ во второй, третьей и четвертой группах. Важным показателем использования корма животными являются коэффициенты переваримости. В данном случае увеличение сочности рациона положительно сказалось на коэффициентах переваримости. Наиболее очевидно это различие проявилось у животных четвертой группы, в рационе которой были свекла кормовая и кукурузный силос.

Таблица 123 - Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, %

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	64,38±2,3	65,21±0,6	65,14±2,4	67,57±2,9
Органическое вещество	65,56±2,2	66,23±0,5	66,42±2,3	68,37±2,7
Протеин	62,12±1,1	64,91±1,2	66,23±4,1	66,24±1,0*
БЭВ	71,46±0,4	72,79±0,9	73,10±1,1	74,44±1,0**
Жир	47,57±4,2	48,93±1,9	49,52±10,1	46,83±9,7
Клетчатка	56,14±3,0	58,86±0,7	59,12±4,0	60,7±4,1

Так, переваримость органического вещества, протеина, клетчатки, БЭВ у бычков четвертой группы, по сравнению с первой, оказалась выше соответственно на 2,81 п.п., 4,12, 4,56 и 2,98 процентных пункта. Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что включение в рацион грубых, сочных и концентрированных кормов позволяет повысить биологическую полноценность рационов. Отрицательное влияние на переваримость питательных веществ рационов в первой группе оказало повышенное содержание клетчатки (26,4%) при оптимальной норме 17-22%.

В таблице 6 представлены основные показатели трансформации энергии рациона в энергию прироста живой массы, из которых следует, что бычки опытных групп имели более высокую эффективность использования энергии корма на прирост живой массы.

Таблица 124 - Основные показатели трансформации энергии корма в энергию прироста живой массы бычков

Группы	Энергия прироста, МДж/сут.	Конверсия энергии рациона в прирост живой массы, %	Затраты обменной энергии на 1 МДж в приросте живой массы, МДж	Затраты кормов на 1 кг прироста	
				корм. ед.	сырого протеина, г
I	12,75	18,98	5,27	6,29	1190
II	12,86	19,25	5,19	6,27	1141
III	13,30	20,40	4,90	6,25	1029
IV	13,73	21,28	4,70	6,24	943

Так, если у животных первой группы конверсия энергии рациона в прирост живой массы составила 18,98%, то во второй группе – 19,25, в третьей – 20,4%, четвертой – 21,28%. Затраты энергии рационов в расчете на 1 МДж энергии прироста снизились до 4,70-5,19 МДж против 5,27 МДж в контрольной группе. Аналогичные изменения отмечены по затратам кормовых единиц и сырого протеина в расчете на 1 кг прироста живой массы. Коэффициент продуктивного использования энергии рациона составил в контрольной группе 0,47, в третьей и четвертой группах – 0,54 и 0,59 соответственно.

**Заключение.** Оптимизация рационов ремонтных бычков путем ввода в их состав кормовой свеклы, сенажа и кукурузного силоса позволяет повысить биологическую и энергетическую ценность рациона, концентрацию энергии в сухом веществе до 9,83 МДж, влажность рациона с 19 до 54%, снизить уровень клетчатки с 26,4% до 22,6%, обеспечить содержание легкорастворимых углеводов (сахар + крахмал) 22,9%. Скармливание таких рационов способствует активизации микробиологических процессов в рубце - в рубцовой жидкости повышается количество ЛЖК со 102 до 120 ммоль/л, азота - с 0,209 до 0,222, снижается уровень аммиака с 24,1 до 22,0 мг%, повышается переваримость всех питательных веществ – на 2,81-4,56 п.п., эффективность использования азота – с 40,2 до 50,8 процентов.

**Литература.** 1. Агафонов, В. И. Метод расчета баланса энергии у животных : справ. пособие / В. И. Агафонов, В. Б. Решетов. – Боровск, 1997. – 356 с. 2. Горячев, И. И. Естественная резистентность и репродуктивная способность племенных бычков при использовании в их рационах премиксов с различным содержанием селена / И. И. Горячев, М. М. Карпеня, Ю. В. Шамич // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства : тезисы докладов международной научно-практической конференции (9-10 октября 2008 г.). – Жодино, 2008. – С. 178-180. 3. Григорьев, Н. Г. Эффективность использования энергии кормов при выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота / Н. Г. Григорьев, Н. П. Волков // Сельскохозяйственная биология. – 1986. - № 6. – С. 70-73. 4. Изучение обмена энергии и энергетического питания у с.-х. животных : мет. рекомендации. – Боровск, 1986. – 58 с. 5. Курилов, Н. В. Переваривание углеводов в преджелудках и образование глюкозы в печени жвачных / Н. В. Курилов, А. А. Материкин, С. Я. Щеглов // Доклады ВАСХНИЛ. – 1973. - № 12. – С. 17-19. 6. Пиллюк, Н. В. Проблема использования местных минеральных источников в кормлении сельскохозяйственных животных в Республике Беларусь / Н. В. Пиллюк // НТИ и рынок. – 1996. - № 11. – С. 43-45. 7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, исправл. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с. 8. Соловьев, А. М. Образование и всасывание продуктов углеводного обмена в рубце овец / А. М. Соловьев // Бюлл. ВНИИФБПСХЖ. – Боровск, 1967. – Вып. 1. – С. 60-63. 9. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ, А. В. Модянов. – М., 1969. – 390 с. 10. Удрис, Г. А. Влияние некоторых элементов на обмен веществ и реактивность животного организма / Г. А. Удрис // Биологически активные вещества на службе народного хозяйства и здравоохранения : сб. работ VI межвуз. конф. – Саратов, 1973. – С. 60-62. 11. Шляхтунов, В. И. Диаметр мускульных волокон и рост мышц в зависимости от разных факторов наследственности и среды / В. И. Шляхтунов // Научные основы развития животноводства в СССР. – Мн., 1984. – Вып. 14. – С. 34-40.

Статья передана в печать 27.03.2013

УДК 636.2.086.1

**КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ**

\* Радчикова Г.Н., \* Цай В.П., \* Кот А.Н., \*\* Возмитель Л.А., \* Пиллюк С.Н., \* Гурина Д.В.  
 \*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
 г. Жодино, Республика Беларусь  
 \*\* УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь

*Выявлено, что использование в рационах молодняка крупного рогатого скота зерновой патоки оказывает положительное влияние на морфобioхимический состав крови, что позволяет повысить среднесуточные приросты на 10,9% и получить дополнительную прибыль в размере 158,6 тыс. руб. на голову.*

*Revealed that the use of diets of young cattle corn syrup, has a positive effect on the morphological and biochemical composition of the blood, which can increase daily gains of 10.9% and additional profit of 158.6 thousand rubles. on his head.*

**Введение.** Отечественный и мировой опыт ведения животноводства свидетельствует о том, что полноценное кормление животных – это основа для проявления их генетически обусловленного потенциала продуктивности и эффективной трансформации питательных веществ кормов в продукцию. Кормление животных требует наибольших затрат, но вместе с тем здесь имеются наибольшие резервы для снижения себестоимости животноводческой продукции.

Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивности сельскохозяйственных животных, большое значение имеет их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения в рационах всех элементов питания в оптимальных количествах и соотношениях.

Для того, чтобы максимально использовать потенциал кормов при выращивании и откорме, необходимо их соответствующим образом готовить.

Согласно международным стандартам и нормам ООН, продовольственная безопасность страны считается необеспеченной, если производство жизненно важных продуктов питания составляет менее 75-80% потребности населения в основных продуктах в соответствии с физиологическими нормами.

В ряду основных и социально значимых продуктов питания сахар и сахаристые вещества стоят на одном из первых мест и при современном уровне покупательной способности населения являются наиболее доступными продуктами в рационе белорусов и россиян.

Так, в 2000 г. сахарные заводы России выработали 6072,8 тыс. т белого сахара, в том числе из отечественной сахарной свеклы 1568 тыс. т и из импортируемого тростникового сахара-сырца 4504,8 тыс. т. Таким образом, доля импортного сахара составила 74,18%, что ставит Россию в абсолютную зависимость от стран-экспортеров сахара и делает ее самым крупным мировым импортером сахара-сырца, на что затрачиваются значительные финансовые средства (~ 1 млрд. долларов в год).

Одной из важных задач в животноводстве является повышение эффективности использования кормов, т.е. снижение их расхода на производство продукции. Это зависит от системы кормления и генетических возможностей животных. При составлении рационов необходимо учитывать не только потребности животных, но и оптимальное соотношение основных питательных веществ (протеина, клетчатки, сахара и т.д.). В последние годы большое внимание уделяется балансированию рационов крупного рогатого скота по сахару. Согласно рекомендациям А.П. Калашникова, сахаропротеиновое отношение должно быть не ниже 0,8 : 1,0. Н.В. Курилов отмечает, что питательные вещества рационов высокопродуктивными животными используются лучше, когда сахаропротеиновое отношение равно 1,2-1,5: 1,0. Снижение его до 0,4-0,6, как и повышение до 2,4, ведёт к существенному ухудшению усвоения питательных веществ.

Потребность молодняка крупного рогатого скота в сахаре обычно принято исчислять по степени тканевого использования глюкозы, которое в среднем составляет около 2 мг/мин на 1 кг живой массы. Для обеспечения организма молодняка крупного рогатого скота сахаром и улучшения переваримости питательных веществ рационов сахара должно содержаться не менее 3 г/кг живой массы животного.

Перспективным направлением в животноводстве является использование зерновой патоки в рационах крупного рогатого скота.

Сегодня в республике основным источником сахаров в кормовом рационе является свекловичная патока. Однако она не может в полном объеме сбалансировать углеводно-протеиновое соотношение по нескольким причинам:

*Ограничение ввода.* Без существенного вреда для здоровья животного можно вводить в рацион патоку до 1-1,5 кг в сутки на голову.

*Неблагоприятные условия ввода.* Основное потребление свекловичной патоки приходится на месяцы с низкими температурами, что затрудняет ее ввод в корма.

*Недостаточное количество.* Дефицит ее необходимого объема в течение года обуславливается сезонностью переработки сахарной свеклы (сентябрь-январь).

Поэтому животные обеспечиваются сахарами в среднем только на 40-50%. Перспективное решение данной проблемы - зерновая патока. Жидкая зерновая патока представляет собой гомогенную массу с содержанием сухих веществ 30-35%, углеводов (сумма сахаров) 20-25%, в т.ч. глюкозы 14-15%.

Жидкая зерновая патока улучшает углеводно-протеиновый баланс рациона, обладает высокой энергетической питательностью - 13,8-14,0 МДЖ ОЭ в 1 кг сухого вещества, с содержанием массовой доли сырого протеина 13-14%. Питательность 1 кг сухого вещества зерновой патоки составляет 1,49 корм.

ед. Кроме того, зерновая патока повышает поедаемость грубых кормов на 20-30% и положительно влияет на здоровье животных. При использовании зерновой патоки рекомендуется исключать из рациона 1-2 кг комбикорма [1-10].

**Цель работы** – изучить эффективность использования в кормлении крупного рогатого скота кормового продукта «Патока зерновая» и дать рекомендации по её скармливанию.

**Материал и методы исследований.** Для выполнения поставленных задач был проведен научно-хозяйственный опыт в АК «Бобрыйский» Бобрыйского района Могилевской области на молодняке крупного рогатого скота по схеме, представленной в таблице 125.

**Таблица 125 – Схема опыта**

Группа	Количество животных, голов	Живая масса при постановке на опыт, кг	Особенности кормления
I контрольная	20	227	Основной рацион (ОР) – силос кукурузный, солома + стандартный комбикорм
II опытная	20	224	ОР + комбикорм с включением 1,5 кг зерновой патоки

Для проведения опыта продолжительностью 120 дней были сформированы две группы молодняки крупного рогатого скота по 20 голов со средней живой массой 224-227 кг.

Условия содержания контрольной и опытной групп были одинаковыми: кормление трехразовое, поение из автопоилок. Все исследования проводились в зимне-весенний период.

В состав рациона молодняки крупного рогатого скота были включены: силос кукурузный, солома и комбикорм. Различия в кормлении заключались в том, что животным II опытной группы добавляли 1,5 кг зерновой патоки в состав комбикорма на голову в сутки.

В процессе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1. Расход кормов – при проведении контрольного кормления.

2. Химический состав и питательность кормов - путем общего зоотехнического анализа, отбор проб кормов осуществлялся в начале и в конце научно-хозяйственного опыта.

3. Живая масса – путем индивидуального взвешивания животных ежемесячно.

4. Гематологические показатели: морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic CA 620; биохимический состав сыворотки крови: общий белок, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN; резервная щелочность – по Неводову;

На основании показателей продуктивности, стоимости израсходованных кормов, общих затрат на производство продукции проведен расчет экономической эффективности использования зерновой патоки в рационах животных.

Полученные экспериментальные данные обработаны методом биохимической статистики по П.Ф. Рокицкому [11] с использованием ПЭВМ.

**Результаты исследований.** Исследования по эффективности использования и доступности питательных веществ корма привели к формулировке концепции сбалансированности кормления животных, согласно которой эффективность использования питательных веществ тканями тела и нормальное функционирование организма определяется сбалансированностью всех элементов питания в рационе, то есть с необходимым их определенным соотношением. Согласно этой концепции, недостаток или избыток одного из элементов по отношению к другим снижает возможность усвоения всех питательных веществ и приводит к возникновению метаболических расстройств. При этом установлено, что чем выше потенциальные генетически обусловленные способности животных к высокой продуктивности, тем выше риск заболеваний их, а значит, тем большее значение имеет сбалансированность рациона и уровень питания.

В таблице 126 представлен химический состав и питательность зерна и зерновой патоки.

**Таблица 126 – Химический состав и питательность зерновой патоки из ржи**

Показатели	Патока при натуральной влажности, г	В расчете на сухое вещество, %	
		зерно	патока ржи
Сухое вещество	375,9	87,6	37,59
Кормовые единицы	0,55	1,28	1,46
Обменная энергия, МДж	5,3	12,8	14,07
Сырой протеин	21,3	11,8	11,69
Сырой жир	9,58	1,8	2,55
Сырая клетчатка	10,0	4,5	2,67
Сахар	24,4	2,1	6,49
БЭВ	335,0	79,6	80,69
Кальций	0,71	0,2	0,19
Фосфор	1,87	0,5	0,5

В процессе проведения научно-хозяйственного опыта животные всех групп потребляли практически одинаковое количество кормов. Незначительные различия отмечены в количестве съеденного кукурузного

силоса и соломы. Различия в кормлении заключались в том, что животные опытной группы получали зерновую паточку в количестве 1,5 кг на голову в сутки (таблица 127).

**Таблица 127 - Среднесуточный рацион молодняка крупного рогатого скота по фактически съеденным кормам**

Корма и питательные вещества	Группа	
	I контрольная	II опытная
Силос кукурузный, кг	16,0	16,9
Комбикорм КР-3, кг	1,1	1,1
Солома, кг	1,2	0,9
Патока ржи, кг	-	1,5
В рационе содержится:		
кормовых единиц	4,6	4,7
обменной энергии, МДж	52,0	52,8
сухого вещества, кг	6,2	6,1
сырого протеина, г	703,9	707,1
переваримого протеина, г	479,2	490,5
сырого жира, г	255,6	253,8
сырой клетчатки, г	1475	1401
крахмала, г	780	785
сахара, г	344,5	370,1
кальция, г	42,7	40,5
фосфора, г	24,7	25,8
магния, г	16,0	14,7
калия, г	155,2	141,9
серы, г	18,9	18,6
железа, мг	941,4	985,6
меди, мг	58,4	57,1
цинка, мг	259	264
марганца, мг	298,6	290,1
кобальта, мг	3,9	3,8
йода, мг	1,6	1,7
каротина, мг	240	220
витаминов: D, тыс. ME	3,6	3,4
E, мг	301	299

Поступление с кормом сухого вещества находилось в пределах 6,1-6,2 кг. В 1 кг сухого вещества содержалось 0,7-0,8 корм. ед. Концентрация сырой клетчатки на 1 кг сухого вещества находилась в пределах 23,7-23,0%, обменной энергии - 8,4-8,7 МДж.

Содержание сырого протеина в рационах находилось на уровне 703,9-707,1 г. Как видно, разница небольшая и существенного влияния на продуктивность животных она не могла оказать.

Концентрация сырого протеина в сухом веществе рациона находилась практически на одинаковом уровне и составила 11,4-11,6%. Сахаро-протеиновое отношение находилось в пределах 0,7-0,75.

Потребность молодняка крупного рогатого скота в сахаре обычно принято исчислять по степени тканевого использования глюкозы, которое в среднем составляет около 2 мг/мин на 1 кг живой массы. Для обеспечения организма молодняка крупного рогатого скота сахаром и улучшения переваримости питательных веществ рационов сахара должно содержаться не менее 3 г/кг живой массы животного.

Анализируя данные показателей крови молодняка крупного рогатого скота можно отметить, что все они находились в пределах физиологической нормы. Однако имелись незначительные различия между группами (таблица 128).

**Таблица 128 – Морфо биохимический состав крови молодняка**

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,25±0,15	6,55±0,10
Лейкоциты, $10^9/л$	8,7±0,29	9,2±0,24
Гемоглобин, г/л	100,5±1,65	113,1±1,58
Глюкоза, ммоль/л	2,2±0,03	3,8±0,05
Мочевина, ммоль/л	3,6±0,9	3,0±0,7
Общий белок, г/л	64,5±1,2	71,2±1,07
Кальций, ммоль/л	2,48±0,23	2,61±0,38
Фосфор, ммоль/л	1,49±0,23	1,59±0,07
Кислотная емкость по Неводову, мг%	460±15,0	460±15,6

Установлено, что содержание общего белка увеличилось во II опытной группе на 10,4% по сравнению с контролем. Уровень мочевины снизился в сыворотке крови аналогов II группы на 17% в сравнении с животными из контроля.

Особенностью физиологии молодняка крупного рогатого скота является высокий уровень сахара в крови. Постепенное снижение его до уровня, свойственного взрослым животным, происходит параллельно с развитием рубца и обусловлено особенностями пищеварения и обмена веществ у молодых животных. Так, для взрослых животных характерно то, что микрофлора преджелудков практически полностью утилизирует сахара и преобразует их в ЛЖК, которые потом всасываются в кровь и могут использоваться как источник энергии и для синтеза необходимого количества глюкозы в организме. В проведенных исследованиях в отношении глюкозы нужно отметить, что содержание ее находилась в крови опытных животных у верхней границы норматива у контрольных аналогов наоборот, у нижней границы.

Уровень глюкозы увеличился в сыворотке крови аналогов II группы в 1,6 раза по сравнению с контрольной группой.

Об удовлетворении потребностей молодняка крупного рогатого скота в основных питательных и биологически активных веществах можно судить по динамике и величине прироста живой массы. Анализ данных таблицы показал, что использование зерновой патоки в рационах молодняка II опытной группы положительно отразилось на приросте живой массы (таблица 129).

Живая масса животных II опытной группы в конце опыта была на 6,8 кг, или на 2,1% выше по сравнению с аналогами I группы. Валовой прирост за период опыта составил у молодняка II группы 99,7 кг, или на 10,9% больше в сравнении с контрольной группой.

Затраты кормов на 1 кг прироста составили в контрольной группе 6,3 кормовых единиц, а в опытных – 5,7 или ниже на 10%.

За период опыта, в течение которого животные в составе рациона получали 1,5 кг зерновой патоки, среднесуточный прирост живой массы был на 82 г или на 10,9% выше, чем у сверстников I группы.

**Таблица 129 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты подопытных животных**

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Живая масса, кг:		
в начале опыта	227,0±2,0	224,0±1,8
в конце опыта	316,9±10,6	323,7±12,6
Валовой прирост, кг	89,9±7,03	99,7±6,98
Среднесуточный прирост, г	749±15,4	831±17,5
В % к контролю	-	110,9

Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста молодняка крупного рогатого скота повышается на 8%.

**Заключение.** 1. Включение зерновой патоки в состав рациона молодняка крупного рогатого скота способствует повышению среднесуточного прироста на 10,9%.

2. Выявлено, что использование зерновой патоки молодняку крупного рогатого скота в количестве 1,5 кг оказывает положительное влияние на потребление кормов, окислительно-восстановительные процессы в организме молодняка, о чем свидетельствует морфобioхимический состав крови. При этом наблюдается повышение общего белка в сыворотке крови на 10,4%, глюкозы – в 1,6 раза, снижение содержания мочевины – на 17,0%.

3. Скармливание зерновой патоки в составе рациона молодняка крупного рогатого скота снижает затраты кормов на 8,2% и себестоимость 1 т прироста - на 8,8% и дает получение дополнительной прибыли за счет снижения себестоимости прироста в расчете на голову 158,6 тыс. руб.

**Литература.** 1 Снопков, А.А. Зерновая патока: эффективное решение углеводно-протеинового баланса корма // Наше сельское хозяйство. - № 4. - 2011. - С. 31. 2 Соколов, В.М. Эффективность использования зерновой патоки в рационах телят до 6-месячного возраста/В.М. Соколов//Производство продуктов животноводства в Сибири: сб. науч. тр./Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд. ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2011. – С. 114-118.3 Аксенов, В.В. Перспективы производства в Сибири сахаристых крахмалопродуктов из местного зернового сырья /В.В. Аксенов//Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, Казахстана и Кыргызстана: Тр. 8-й Междунар. науч.-практич. конф. (Барнаул, 26-28 июля 5005 г.) – РАСХН. Сиб. отделение. – Новосибирск, 2005. – Т. 2. – С. 511-514.4 Афонский, С.И. Биохимия животных/С.И. Афонский. – М.: Высшая школа, 1970. – 611 с.5 Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных/А.П. Калашников/ [и др.]//Справочное пособие. – 1985. – 352 с.6 Боярский, Л.Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных/ Л.Г. Боярский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. – Владикавказ, 2000 С. 37-38.7 Попков Н.А. Нормы кормления сельскохозяйственных животных/ Н.А. Попков [и др.]//. – Жодино, 2011. – 259 с.8 Аношев, А.Н. Влияние уровня кормления на продуктивность бычков и качество мяса// Молочное и мясное скотоводство - № 1. - 2002. – С. 13-15.9. Менькин, В.К. Кормление сельскохозяйственных животных /В.К. Менькин// Москва: Колос, 1987. – 302 с.10 Клейменов, Н.И. Кормление молодняка крупного рогатого скота /Н.И. Клейменов// М.: Агропромиздат, 1987. 271 с. 11.Ракицкий, П.Ф. Биологическая статистика/ П.Ф.Ракицкий.- Мн.: Высшая школа, 1973.- 328 с.

Статья передана в печать 18.04.2013

УДК 619:616.995.121

## ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЯИЦ АСКАРИДАТ (*A.suum*, *T.canis*)

\*Рябинкова И.М., \*\*Масалкова Ю.Ю., \*Дубина И.Н.

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

\*\*УО «Витебский Государственный университет им. П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь

*Ультразвук частотой 37-40 кГц, но разной мощности (70 и 1200 Вт/см<sup>2</sup>) при продолжительности воздействия 60 секунд оказывает на яйца *Ascaris suum* противоположное действие: малой мощности - стимулирует развитие, высокой мощности – вызывает деструктивные изменения и гибель. Корневая система герани обладает способностью значительно замедлять развитие яиц *Toxascara canis*.*

*The ultrasound with a frequency of 37-40 kHz, but the different power (70 and 1200 W/cm<sup>2</sup>) the lasting influence of 60 seconds has opposite effect on *Ascaris suum* eggs: low power - stimulates development, high power – causes destructive changes and death. The root system of a geranium possesses ability considerably to slow down development of *Toxascara canis* eggs.*

**Введение.** Большая роль в сохранении и распространении инвазионного начала гельминтов принадлежит внешней среде. Подавляющее большинство видов гельминтов выделяет инвазионное начало во внешнюю среду, где они проходят одну из стадий своего биологического цикла.

В сутки взрослое животное выделяет объем фекалий, соответствующий 3% массы его тела. Вместе с фекалиями в среду поступают яйца и личинки гельминтов, часть из которых, под воздействием различных факторов погибает, другая – достигает инвазионной стадии развития. Огромная плодовитость гельминтов (до нескольких миллионов яиц в сутки), а так же высокая устойчивость их яиц к воздействию факторов окружающей среды позволяет в полной мере представить масштабы возможного гельминтологического загрязнения.

Из всех объектов окружающей среды наибольшей интенсивностью загрязнения характеризуется почва, место временного хранения инвазионного начала гельминтов, их естественный резервуар [1]. Прежде всего, это относится к почвам территорий населенных пунктов (парки, скверы, дворовые песочницы, открытые стадионные площадки, пляжи и т.д.). Согласно исследованиям, проведенным в разных странах мира, обсемененность почвы урбанизированных территорий яйцами гельминтов домашних плотоядных составляет от 2,9% до 60% [2, 3, 4]. Исследования в указанном направлении проводились и на территории Республики Беларусь, но данные немногочисленны и разрознены, единая целостная картина гельминтологического загрязнения почвы страны отсутствует [5, 6, 7].

Важнейшее воздействие на условия циркуляции во внешней среде инвазионного начала оказывают многочисленные физические и биологические факторы. Различные формы деятельности человека на окружающую среду могут привести как к улучшению, так и к ухудшению эпидемиологической ситуации в регионе. Интенсивное внедрение достижений научно-технического прогресса в сферу жизнедеятельности человека привело к широкому внедрению разнообразных бытовых и промышленных устройств использующих разного рода физические факторы воздействия на предметы окружающей среды. В настоящее время ультразвук широко применяется во многих областях техники и промышленности, в особенности для анализа и контроля, а также в технологических процессах очистки, стирки и обезжиривания.

Целью нашей работы являлась оценка влияния некоторых физических (ультразвук и СВЧ излучение), а также биологических факторов на развитие и выживаемость яиц гельминтов п. отряда *Ascaridata: Ascaris suum* и *Toxascara canis*.

**Материалы и методы исследований.** Одними из наиболее устойчивых к воздействию факторов внешней среды являются яйца гельминтов п. отряда *Ascaridata*. Исходя из литературных данных, яйца аскарида могут выживать в почве до 7-10 лет, в связи с этим яйца представителей данного подотряда и были выбраны нами в качестве тест-объектов.

Яйца *Ascaris suum* получали, извлекая их из половозрелых самок гельминтов, отобранных из кишечника спонтанно инвазированных свиней во время убоя на мясокомбинате.

Яйца *Toxascara canis* получали в условиях клиники кафедры паразитологии УО ВГАВМ от спонтанно инвазированных собак.

Ультразвук – это механические колебания упругой среды, распространяющиеся в ней в виде переменных сжатий и разрежений, с частотой выше 20 кГц, не воспринимаемые человеческим ухом. С увеличением частоты ультразвуковых колебаний увеличивается их поглощение средой и уменьшается глубина проникновения в ткани

Действие ультразвуковых волн на яйца *Ascaris suum* оценивали с использованием ультразвуковой бани «Unitra» с частотой колебаний 37-40 кГц, мощность - 70 Вт/см<sup>2</sup> и бани «Sonogex sureg» высокой мощности: частота колебаний – 37-40 кГц, мощность - 1200 Вт/см<sup>2</sup>.

Оценку жизнеспособности яиц *Ascaris suum* осуществляли по морфологической целостности, восприятности окраски и культивированием при 25<sup>0</sup>С.

В качестве биологического фактора воздействия оценивали влияние корневой системы растений на жизнеспособность яиц *Toxascara canis*. Эксперимент проводился при температуре 18-24<sup>0</sup>С и влажности воздуха 30%, с использованием методики Горячева Н.П. [Горячев Н.П.] с некоторой модификацией.

В качестве растения была выбрана *Geranium spp.* (Пеларгония зональная) – неприхотливое и распространенное цветковое растение, популярное среди населения. Из видов гельминтов мы остановились на *Toxocara canis*. Во избежание действия различных факторов на яйца гельминтов и учета влияния лишь корневой системы растений опыты проводились с применением метода водных культур. Проросшие черенки герани помещали в сосуды объемом 250 мл, заполненные отстоянной в течение суток водопроводной водой, стебельки растений закрепляли в их отверстиях ватным тампоном. В каждый сосуд помещали яйца токсокар до начала дробления в количестве около 30000. Чтобы в культурах не развивались водоросли, сосуды снаружи покрывали упаковочной бумагой. Контролем служили сосуды без растений, заполненные водой и содержащие яйца *Toxocara canis*. По мере расходования растениями воды в сосуды доливалась новая порция.

Просмотр яиц осуществлялся каждые две недели после начала эксперимента: просматривалось около 100 яиц в трехкратной повторности. О влиянии корневой системы растения на яйца гельминтов судили по стадии их развития в контрольных и опытных сосудах.

Работа выполнена в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины» - в отделе клинической биохимии и иммунопатологии.

**Результаты исследований.** В современных условиях внешняя среда изобилует всевозможными физическими факторами и воздействия на биологические объекты. Одним из современных методов влияния на объекты и среды является использование ультразвука. Ультразвук представляет собой механические колебания упругой среды, обладающие определенной энергией. В настоящее время ультразвуковое воздействие нашло широкое применение в самых разных областях жизнедеятельности человека. Нас привлекла возможность использования ультразвука для очистки и дезинфекции объектов внешней среды.

Физико-химическое действие ультразвука многосторонне и связано с механическими и термическими факторами. При поглощении ультразвука в биологических объектах происходит преобразование акустической энергии в тепловую. Локальный нагрев тканей на доли и единицы градусов, как правило, способствует жизнедеятельности биологических объектов, повышая интенсивность процессов обмена веществ. Однако более интенсивные и длительные воздействия могут привести к перегреву биологических структур и их разрушению (денатурация белков и др.). Ультразвук усиливает в тканях проницаемость клеточных мембран и диффузные процессы, изменяет концентрацию водородных ионов, вызывает расщепление высокомолекулярных соединений, обладает тиксотропным действием, оказывает влияние на обмен веществ, в жидких средах ультразвук вызывает процессы кавитации. При распространении упругих волн возникают фазы сжатия - разрежения (разрежения в отдельных участках жидкости образуют разрывы или полости, которые заполняются парами жидкости или растворенными в ней газами). Последующее сжатие приводит к захлопыванию образовавшихся пузырьков. Перед захлопыванием в них создается большое давление. Поэтому в момент исчезновения пузырьков происходит мощный гидравлический удар, обладающий большой разрушительной силой. В основе биологического действия ультразвука могут лежать также вторичные физико-химические эффекты. Так, при образовании акустических потоков может происходить перемешивание внутриклеточных структур. Кавитация приводит к разрыву молекулярных связей в биополимерах и других жизненно важных соединениях.

Нами проведена оценка влияния ультразвуковых волн частоты 37-40 кГц различной мощности на жизнеспособность яиц *Ascaris suum* (таблица 130).

**Таблица 130 – Оценка жизнеспособности яиц *Ascaris suum* под воздействием ультразвука различной мощности**

Продолжительность воздействия	Мощность ультразвука, Вт/см <sup>2</sup>	
	70	1200
10 сек	100%	95,2%
20 сек	100%	70,6 %
40 сек	100%	34,1 %
60 сек	100%	7,2%
30 мин	92,6 %	0
60 мин	72,4%	0

При частоте ультразвука 37-40 кГц и его мощности 70 Вт/см<sup>2</sup> никаких морфологических нарушений в яйцах аскариды свиной не выявлялось. Необходимо отметить, что воздействие на яйца *A. suum* ультразвуком малой мощности в течение 20, 40 и 60 секунд способствовало ускорению процесса развития яиц. Так, инкубирование контрольных яиц *Ascaris suum* при T 25<sup>0</sup>C и влажности 30% приводило к достижению ими инвазионной стадии к 21 дню (18-21 день), в то же время яйца подвергшиеся воздействию ультразвуком мощностью 70 Вт/см<sup>2</sup>, достигали инвазионной стадии к 15 дню (11-15 дней).

Воздействие ультразвуком малой мощности в течение 30-60 минут хотя и не вызывало морфологических изменений в яйцах аскариды, но при инкубировании 7,4 – 27,6 % яиц не развивалось.

Ультразвук мощностью около 1200 Вт/см<sup>2</sup> уже через 10-20 секунд воздействия вызывает разрушение структуры внутреннего содержимого яйца. Действие ультразвука в течение 60 секунд способствовало полному разрушению структуры яиц аскариды свиной.

Таким образом, ультразвук одной и той же частоты (37-40 кГц), но разной мощности (70 и 1200 Вт/см<sup>2</sup>) при продолжительности воздействия до 60 секунд оказывает на яйца *Ascaris suum*

противоположное действие: малой мощности - стимулирует развитие; высокой мощности – вызывает деструктивные изменения и гибель.

Попав во внешнюю среду, яйца и личинки гельминтов подвергаются воздействию не только физических факторов, но также и разнообразных биологических факторов. Одним из биологических факторов является ризосфера растений. Корни растений в процессе жизнедеятельности потребляют из почвы и, в свою очередь, выделяют в нее различные биологические соединения, которые могут оказывать как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на яйца гельминтов. Работ, посвященных изучению данного аспекта весьма немного, причем большинство из них затрагивают *Ascaris spp.*. Так, к примеру, исследования Горячева Н.П. [8] показали ускорение эмбрионального развития *Ascaris suum* (Goeze, 1782) под воздействием корневой системы пшеницы и овса в водных культурах указанных растений приблизительно в 2 раза по сравнению с контролем. Кроме того, ускорился процесс гибели аскарид за счет стимулирования выхода личинок из яиц вне тела хозяина. Исследована и доказана овоцидная активность ризосферы пшеницы, ячменя, овса и кукурузы в отношении аскарид в условиях Республики Беларусь.

Наши исследования показали паразитирование у собак обследуемой урбанизированной территории 9 видов гельминтов 3 классов (TrematodaRudolphi, 1808; CestodaRudolphi, 1808; NematodaRudolphi, 1808), которые, попадая с фекалиями во внешнюю среду, представляют опасность заражения здоровых животных и человека: *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina* (Linstow, 1902), *Dipylidium caninum*, *Ancylostoma caninum* (Ercolani, 1859), *Uncinaria stenocephala* (Railliet, 1854), *Strongyloides vulpis* (Petrov, 1941), *Trichocephalus vulpis* (Froelich, 1789), *Mesocostoides lineatus* (Goeze, 1782), *Taenia sp.* (L., 1758). В одной пробе фекалий (на территории детской площадки г. Орши) выявлены взрослые особи *Echinococcus granulosus* (Batsch, 1786).

Доминирующим положением характеризуется вид *Toxocara canis*, обнаруженный в 42,86% (18 из 42) проб фекалий, содержащих яйца гельминтов.

Учитывая широкое распространение вида *Toxocara canis*, доминирование его в ходе проведенных собственных исследований, а также отсутствие данных по оценке влияния корневой системы каких-либо растений на яйца токсокар, было решено начать проведение исследований в этом направлении.

Наблюдения за состоянием яиц гельминтов в контрольных и опытных сосудах показали замедление развития зародышевой массы в опыте по сравнению с контролем (таблица 131).

**Таблица 131 - Соотношение яиц *Toxocara canis* на разных стадиях развития в опыте по сравнению с контролем**

Стадия развития	1 месяц		3 месяца		4 месяца	
	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль
<b>1 бластомер</b>	64,32 %	4,43 %	49,21 %	1,30 %	23,66 %	0,00 %
<b>2 бластомера</b>	22,54 %	7,31 %	26,91 %	3,63 %	13,44 %	0,00 %
<b>4 и более бластомеров</b>	7,57 %	7,00 %	17,37 %	3,47 %	49,56 %	2,84 %
<b>морула</b>	2,22 %	22,64 %	2,54 %	3,63 %	5,11 %	2,32 %
<b>личинка</b>	0,00 %	56,38 %	0,00 %	85,34 %	3,15 %	91,56 %
<b>разрушенные</b>	3,35 %	2,24 %	3,97 %	2,63 %	5,08 %	3,28 %

В контрольных сосудах около 50% яиц гельминтов достигали личиночной стадии развития к 3-недельному периоду, в то время как в опытных сосудах яйца на стадии личинки впервые обнаруживались нами только к началу четвертого месяца проведения эксперимента. К концу эксперимента они составляли 5,08% всех яиц, большая часть яиц гельминтов к этому времени в опытных сосудах находилась на стадии личинки – 91,56%. После извлечения черенков растений из опытных сосудов яйца токсокар достигали личиночной стадии развития спустя 2 недели.

Следовательно, можно утверждать, что корневая система герани останавливает развитие яиц *Toxocara canis*.

Уменьшения количества яиц в ходе эксперимента выявлено не было, что свидетельствует об отсутствии губительного действия на них корневой системы герани. Однако в яйцах токсокар, помещенных в сосуды с геранью на стадии личинки, было отмечено отсутствие движения личинок, как при нагревании, так и при легком надавливании на покровное стекло. Возможно, яйца переходили в стадию анабиоза.

**Закключение.** Таким образом, ультразвук частотой 37-40 кГц и мощностью 70 Вт/см<sup>2</sup> никаких морфологических нарушений в яйцах *Ascaris suum* не вызывал, при этом воздействие ультразвука малой мощности в течение 20, 40 и 60 секунд способствовало ускорению развития яиц (контрольные яйца достигали инвазионной стадии к 21 дню, обработанные - к 15 дню).

Воздействие ультразвуком мощностью около 1200 Вт/см<sup>2</sup> через 40 секунд способствовало развитию необратимых деструктивных процессов в яйцах *Ascaris suum* и полной их гибели.

Корневая система герани обладает способностью значительно замедлять развитие яиц *Toxocara canis* (овостатическое действие). Яйца *Toxocara canis*, помещенные в сосуды с геранью не развиваются далее стадии 4 бластомеров. Инвазионные яйца *Toxocara canis* помещенные в сосуды с геранью, полностью прекращают движение, не реагируют ни на тепловое, ни на механическое воздействие.

**Литература.** 1. Видеркер, М.А. Биобезопасность окружающей среды при формировании гельминтофаунистических комплексов паразитарных систем в Ульяновской области: дис. канд. биол. наук: 03.00.16

/ М.А. Видеркер. – Ульяновск, 2005. – 171 л. 2. Борцова, М.С. Эпизоотология геогельминтозов домашних плотоядных в г. Новосибирске / М.С. Борцова, И.М. Зубарева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы Сибирского Международного ветеринарного конгресса / Новосибирский государственный аграрный университет; редкол.: Г.А. Ноздрин [и др.]. – Новосибирск, 2005. – С. 15-16. 3. Верета, Л.Е. Обсемененность почвы яйцами токсокар в детских дошкольных учреждениях Москвы и ее источники / Л.Е. Верета, О.И. Мамыкова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1984. – № 3. – С. 19-22. 4. Санитарно-паразитологическое состояние объектов инфраструктуры населенных пунктов Кабардино-Балкарской Республики / Ж.М. Ардавова [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2010. – № 2. – С. 16-20. 5. Бекиш, Л.Э. Обсемененность почвы г. Витебска яйцами токсокар / Л.Э. Бекиш // Вестник Витебского государственного медицинского университета. – 2006. – Т 5, № 2. – С. 105-110. 6. Дубина, И.Н. Дифференциальная диагностика гельминтозов у собак / И.Н. Дубина // Ветеринар. – 2003. - № 5. – С. 10-16. 7. Скрипова, Л.В. Современные подходы к обеззараживанию сточных вод, осадков сточных вод, твердых бытовых отходов от возбудителей паразитарных болезней / Л.В. Скрипова // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. – 1999. - № 1. – С. 38-42. 8. Горячев, Н.П. Влияние корневой системы некоторых видов растений на эмбриональное развитие акскариды и вылупление личинок из яйца / Н.П. Горячев // Гельминты человека, животных и растений и борьба с ними: к 85-летию академика Константина Ивановича Скрябина: сб. науч. ст. / АН СССР; редкол.: И.П. Шихобалова (отв. ред.) и др. – Москва, 1963. – 200 с.

Статья передана в печать 17.04.2013

УДК 636.5

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СВЕТОВЫХ РЕЖИМАХ С ПОСТОЯННОЙ ОСВЕЩЕННОСТЬЮ

Синцерова А. М.

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

*Применение светового режима (3С:1Т)×6 с постоянной освещенностью в 15 лк оказывает благоприятное воздействие на продуктивность и сохранность цыплят бройлеров. Данный световой режим позволяет повысить переваримость питательных веществ комбикорма, снизив расход последнего на 1 кг прироста на 3,6 % по сравнению с контрольной группой.*

*Applying light mode (3L:1D)×6 with a constant illumination of 15 lux has a beneficial effect on the productivity and safety of broiler chickens. This light mode can improve feed digestibility of nutrients, reducing the consumption of the latter on 1 kg increase of 3.6% compared to the control group.*

**Введение.** При выращивании цыплят на мясо каждое предприятие должно подбирать оптимальные сочетания продолжительности светового дня и уровня освещенности, которые оказывали бы значительное влияние не только на продуктивность цыплят, но и на себестоимость производимой продукции, так как значительные затраты приходится на электроэнергию. Поэтому обеспечение оптимального режима освещения является необходимым условием для получения конкурентоспособной продукции. Применяя прерывистые световые режимы, можно целенаправленно влиять на эффективность использования птицей корма и соответственно повышать ее продуктивность [3]. В связи с этим необходимо дифференцированно подходить к организации технологического процесса путем разработки новых научно обоснованных ресурсосберегающих режимов освещения птицы мясных кроссов, направленных на повышение продуктивных качеств птицы и снижение затрат электроэнергии. Поэтому перед нами стояла задача изучить продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Cobb-500» в зависимости от световых режимов, но при одинаковой освещенности на протяжении всего периода выращивания.

Многие ученые [1, 2, 5, 7, 8, 10] отмечают увеличение прироста живой массы и снижение затрат корма на 1 кг прироста живой массы под воздействием прерывистых световых режимов при выращивании бройлеров.

Режимы прерывистого освещения можно представить в виде двух больших групп. Это режимы с неизменным соотношением периодов света и темноты и режимы, в которых это соотношение меняется с возрастом птицы. Рациональные прерывистые световые режимы позволяют в значительной степени экономить электроэнергию и корма без ущерба для здоровья и продуктивности птицы. Однако с технологической точки зрения они недостаточно совершенны, так как в фазу темноты невозможно обслуживать птицу [4].

В настоящее время еще недостаточно изучен вопрос об оптимальном уровне освещенности на фоне прерывистого светового режима. Предполагается, что прерывистое освещение при низкой освещенности предупреждает возникновение у кур истерии [9].

**Материал и методы исследований.** Настоящая работа выполнена на кафедрах: кормления с.-х. животных, в клинике кафедры паразитологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», а также в производственных условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика».

Объектом для исследований служили цыплята-бройлеры кросса «Cobb-500». Изучали 4 световых режима, предусматривающих контрольную группу со световым режимом 23 часа света и 1 час темноты (23С:1Т), который соответствует световому режиму, используемому на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», и 3 опытных группы со следующими световыми режимами: (3С:1Т)×6; (2С:1Т)×8; (1С:1Т)×12 с одинаковым освещением в 15 лк для цыплят всех опытных групп с суточного возраста и до

убоя. Заданную освещенность создавали подбором ламп накаливания мощностью 25-60 ватт. Замеряли освещенность люксметром. Регулировали световые режимы с помощью программного часового механизма.

Кормление подопытной птицы производили согласно нормам кормления ВНИТИП [6] комбикормом ПК-5б и ПК-6б, который в кормушках находился постоянно.

В опытные и контрольные группы отбирали клинически здоровую птицу. Живую массу цыплят-бройлеров определяли путем индивидуального взвешивания в начале опыта и в конце выращивания. На основании полученных данных рассчитан среднесуточный прирост живой массы (г), сохранность – отход цыплят в период выращивания с суточного до 42- дневного возраста. Учитывали все случаи заболевания и падежа; При достижении цыплятами 15- дневного возраста проведены балансовые опыты (физиологические) на 5 головах из каждой подопытной группы. Физиологические опыты проводили с целью установления переваримости питательных веществ и баланса азота по методике А.И. Овсянникова; Затраты корма учитывали еженедельно по результатам учета поедания корма, кг. На основании полученных данных рассчитан расход комбикорма на 1 кг прироста живой массы; Мясные качества цыплят оценивали по результатам убоя и анатомической разделки. Отбор проб мяса и органолептические исследования проведены в соответствии с ГОСТ 7702.0-74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества». Убой цыплят-бройлеров проводили по общепринятой технологии убоя клинически здоровой птицы.

**Результаты исследований.** Использование в наших исследованиях разных световых режимов с одинаковой освещенностью на всем протяжении выращивания в значительной степени повлияли на продуктивные качества цыплят (таблица 132).

**Таблица 132 – Зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров Cobb-500 при одинаковой освещенности ( $M \pm m$ )**

Показатель	Контрольная (23С:1Т)	I группа (3С:1Т)×6	II группа (2С:1Т)×8	III группа (1С:1Т)×12
Живая масса, г. в начале опыта	45,8±0,29	46,2 ±0,33	46,6 ±0,34	46,0± 0,28
в конце опыта	2414,6±19,78	2487,5±16,36**	2272,6±19,16	2176,4 ±20,46
Среднесуточный прирост, г %	56,41± 0,52 100	58,13±0,31** 103,05	53,01±0,77 93,97	50,73±0,94 89,93
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,9	1,8	2,0	1,9
% к контролю	100	96,5	103,4	100

Установлено, что птица контрольной группы, где применялся общепринятый световой режим (23С:1Т), по интенсивности роста и развитию уступала цыплятам I опытной группы. Так, наибольшая живая масса в конце выращивания была у бройлеров, которые выращивались со световым режимом (3С:1Т)×6 с постоянной освещенностью в 15 лк, достоверно превосходили своих сверстников из контрольной группы на 72,9 г или на 3,02% ( $P \leq 0,05$ ).

В то же время бройлеры II и III групп отставали в росте, и их живая масса в конце выращивания на 8,64 – 12,51% была ниже, чем у цыплят I группы соответственно. Очевидно, что использование режимов освещения в соотношении (2С:1Т)×8 и (1С:1Т)×12 при освещенности в 15 лк привело к заметному снижению среднесуточных привесов, и отрицательно сказалось на продуктивности цыплят бройлеров.

Необходимо отметить, что цыплята I опытной группы обладали большей подвижностью и активностью, лучше поедали корм, клиническое состояние их было лучше, чем в контрольной, II и III опытных группах. Известно, что в желудке и кишечнике осуществляется один из этапов превращения питательных веществ, поступающих с кормом, при этом происходит гидролиз пищеварительных компонентов ферментами пищеварительного тракта. Переваримость питательных веществ потребляемых кормов у цыплят во многом зависит от времени пребывания в желудочно-кишечном тракте пищевой массы и уровня секреции желез органов пищеварения. В свою очередь световые режимы, используемые в наших исследованиях, по-разному сказались на переваримости основных питательных веществ.

Коэффициенты переваримости органического вещества, протеина и жира в I опытной группе были выше на всем протяжении выращивания, чем в контрольной группе. Так, у бройлеров данной группы по сравнению с контрольной повысилась переваримость органического вещества в 20- дневном возрасте на 1,78 п. п. ( $P < 0,001$ ), протеина – на 1,64 п. п. ( $P < 0,001$ ), жира – на 0,42 п. п. ( $P < 0,05$ ) и БЭВ – на 2,98 п. п. ( $P < 0,001$ ). Такая же тенденция наблюдалась в середине и конце выращивания цыплят-бройлеров при постоянном освещении. Данные по переваримости питательных веществ цыплятами-бройлерами I опытной группы в разные возрастные периоды согласуются с активностью щитовидной железы, которая направляла и усиливала обмен веществ в их организме, что положительно сказалось на активности пищеварительных ферментов поджелудочной железы и кишечника.

Произведенные расчеты показали, что на 1 кг прироста у бройлеров I опытной группы затрачено 1,8 кг комбикорма. Это ниже, чем у цыплят контрольной, III и II опытной группы – на 3,6, 3,6, 7,1 % соответственно.

Как показали наши исследования, световой режим, используемый у цыплят I группы, благоприятно сказался и на повышении их сохранности. Наиболее высокими показателями сохранности отличалась птица I группы, которая составила 96,6 %, тогда как сохранность цыплят контрольной и II опытной группы была ниже на 1,6 п. п. и составила 95,0%, а у бройлеров III опытной группы она составила 91,6%, что ниже – на 5,0 п. п. по сравнению с цыплятами I группы. На основании этого можно сделать вывод, что режимы (2С:1Т)×8 и (1С:1Т)×12 не оказали существенного влияния на среднесуточный прирост живой массы и

затраты корма на единицу продукции, а также на сохранность по сравнению с режимом (ЗС:1Т)×6 в течение всего периода выращивания.

При изучении мясных качеств цыплят-бройлеров выявлено достоверное превышение живой массы цыплят в I группе над цыплятами контрольной группы.

Повышение мясных качеств цыплят-бройлеров обусловлено более интенсивными анаболическими процессами, происходящими в их организме. При этом бройлеры в 1,5-2 раза лучше других животных превращают кормовой белок в пищевую.

Дополнительный прирост получен благодаря более интенсивному наращиванию мышечной массы у цыплят I опытной группы. Кроме того, имеется тенденция увеличения выхода съедобных частей и также несъедобных частей в составе тушек.

Важным показателем является масса потрошенной тушки (без крови, пера, головы, ног, крыльев, зоба, половых органов, содержимого желудочно-кишечного тракта). В контрольной группе этот показатель составляет 71,98 % от живой массы, в I опытной – 72,15 %, во II опытной – 71,13 % и в III опытной – 71,64 %. Масса грудных мышц во всех группах находится в пределах 25-27 % от массы потрошенной тушки, масса бедренных мышц в среднем составляет 20,0-22,0% от массы потрошенной тушки, масса остальных мышц 10,0-13% от массы потрошенной тушки. При этом необходимо отметить, что цыплята-бройлеры I опытной группы имели значительное превосходство над сверстниками контрольной группы по массе грудных мышц – на 21,4 г или 0,37 %, бедренных мышц – на 24,4 г или 0,69% и остальных мышц – на 4,2 г.

Следовательно, использование прерывистого режима освещения используемого при выращивании цыплят-бройлеров I опытной группы позволило повысить интенсивность обменных процессов и получить дополнительный прирост. При распределении тушек по категориям было установлено, что у цыплят-бройлеров контрольной группы к первой категории отнесено - 72,8% тушек, что выше, чем в I опытной группе, на 1,14 п.п., II – на 3,46 и III – на 2,6 п.п.

При этом большинство тушек бройлеров контрольной и опытных групп, отнесенных к I-ой категории, характеризовались хорошо развитыми мышцами, киль грудной кости у них не выделялся, имелись значительные отложения подкожного жира на груди и животе.

**Заключение.** Таким образом, применение светового режима (ЗС:1Т)×6 с постоянной освещенностью в 15 лк оказывает благоприятное воздействие на продуктивность и сохранность цыплят бройлеров. Данный световой режим позволяет повысить переваримость питательных веществ комбикорма, снизив расход последнего на 1 кг прироста на 3,6 % по сравнению с контрольной группой.

**Литература.** 1. Бедило, Н. М. Методы повышения эффективности выращивания бройлеров при использовании световых режимов, основанных на биологических ритмах: автореф. дисс. на соиск. уч. степени доктора с.-х. наук / Н. М. Бедило. – Москва, 1998. – 36 с. 2. Давыдов, В. М. Ресурсосберегающие технологии производства птицеводческой продукции / В. М. Давыдов, А. Б. Мальцев, И. П. Спиридо. – Омск : ГНУ Сиб. научно-исследовательский институт, 2004. – 352 с. 3. Иоцюз, Г. П. Птицеводство / Г. П. Иоцюз. – Москва : «Колос», 1987. – 154 с. 4. Кавтарашвили, А. Ш. Прерывистое освещение и его особенности / А. Ш. Кавтарашвили, С. Марчев, Г. Кирдяшкина // Птицеводство. – 2005. – № 5. – С. 25-27. 5. Кисилев, А. А. Режимы освещения племенных петухов яичных кроссов / А. А. Кисилев [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2006. – № 4. – С. 10-11. 6. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы: Рекомендации / под редакцией В. И. Фисинина и Ш.А. Имангулова. ВНИТИП, Сергеев Посад. – 2000. – 33 с. 7. Столяр, Т. А. Ресурсосберегающая технология производства бройлеров / Т. А. Столяр. – Москва : ВНИТИП, 1999. – 171 с. 8. Шуганов, В. М. Влияние прерывистого и ритмично варьирующего световых режимов на рост, жизнеспособность и оплату корма цыплят бройлеров / В. М. Шуганов // Материалы научно-практической конференции, посвященной памяти Шабалиева М. А. – Нальчик, 2003. – С. 13-15. 9. Щербатов, В. Биологические ритмы цыплят / В. Щербатов, Е. Блинов, Д. Андреев // Животноводство России. – 2007. – № 12. – С. 12-13. 10. Etches, R. Lighting regimes for poultry / R. Etches // Poultry Industry school. – 1981.- P. 1-6.

Статья передана в печать 10.04.2013

УДК 636.2.087

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТВАРА ЛЬНЯНОГО СЕМЕНИ И СЕННОГО НАСТОЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ

Смунев В.И., Заблотская Т.И.

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

*Использование растительных отваров (настоев) при выращивании телят молочного периода позволяет получать здоровый молодняк и повышает сохранность животных. Телята, получавшие в первые дни жизни отвар льняного семени, к 6-месячному возрасту имели большую живую массу по сравнению со сверстниками на 7 кг, или на 4,7% , среднесуточные приросты выше на 30 г, или на 4,6 %.*

*Use of vegetable broths (infusions) at cultivation of calves of the dairy period allows to receive healthy young growth and increases safety of animals. The calves receiving in the first days of life broth of a linen seed to 6-meschny age had big live weight in comparison with contemporaries on 7 kg, or for 4,7%), average daily prirosty is 30 g higher, or for 4,6%.*

**Введение.** Основы скотоводства, его рентабельность и, соответственно, конкурентоспособность во многом определяется качеством выращиваемого молодняка. Учитывая законы роста и развития, а также сложное взаимоотношения, протекающие в организме растущих телят, можно целенаправленно формировать животных с желаемой продуктивностью, тем самым в полной степени реализуя их генетический потенциал [1, 5, 7].

Выращиваемому молодняку очень важно создать такие условия кормления и содержания, которые будут способствовать его нормальному росту и развитию. Применяемая технология выращивания молодняка должна отвечать следующим требованиям: способствовать максимальному проявлению наследственных задатков интенсивного роста и развития, в период выращивания заложить основы высокой продуктивности и хорошего здоровья взрослых животных, пригодных к крупногрупповому содержанию, быть экономичной и базироваться на современных организационно-технологических решениях [7].

Наиболее сложным и ответственным технологическим периодом в выращивании молодняка является первый, от рождения до 6-месячного возраста. В это время в хозяйствах наблюдается самый большой отход молодняка, в отдельных хозяйствах достигающий значительных размеров. С целью повышения сохранности и увеличения продуктивности животных в производственных условиях применяются различные способы содержания телят, схемы кормления, добавки, содержащие витамины, микроэлементы, другие питательные вещества, в том числе в практике животноводства широко применяются и различные растительные отвары, настои и др. [2, 3, 4, 6, 7, 8].

В практической работе при выращивании телят часто используют различные отвары, настои, чаи лекарственных растений, растворы электролитов. Слизистые отвары обволакивают слизистую оболочку желудка, чем препятствуют всасыванию токсических веществ, Слизь способствует также скорейшему выведению содержимого из кишечника. Отвар льняного семени применяется наиболее часто. Кроме того, слизистые отвары готовят из овсяной, ячменной и рисовой круп. Из просеянной овсяной муки варят овсяный кисель. Для приготовления настоев чаще используют зеленое облиственное сено, конский щавель, зверобой, тысячелистник, кору дуба, подорожник, одуванчик и другие растения.

**Материал и методы исследований.** Цель работы – повысить эффективность выращивания телят в молочный период при использовании в их рационах растительных отваров.

Исследования по изучению сравнительной эффективности использования растительных отваров при выращивании телят в молочный период проводились в КУСХП «Пестуница» Витебского района на телятах фермы «Ворошилы»

Для проведения опыта сформировали 2 группы телят черно-пестрой породы суточного возраста – аналогов по происхождению, возрасту и живой массе. До месячного возраста животные содержались в индивидуальных станках телятника-профилактория. Молодняк контрольной группы в течение первых 10 дней наряду с кормами основного рациона получал отвар льняного семени, опытной – сенной настоей. На протяжении первых шести месяцев проводились наблюдения за состоянием здоровья телят и их сохранностью. Схема проведения опыта приведена в таблице 133

**Таблица 133 - Схема опыта**

Группы животных	Количество голов	Условия кормления
I (контрольная)	10	ОР + отвар льняного семени
II (опытная)	10	ОР + сенной настоей

Отвар семени готовили следующим образом: брали 50 г чистого промытого семени льна, клали в эмалированную посуду и наливали 1 л воды. Смесь кипятили в течение часа, постоянно помешивая. По мере испарения добавляли воду до первоначального количества. Полученный отвар фильтровали, охлаждали до 35-38 °С и добавляли 1% по массе поваренной соли. Выпаивали в чистом виде, а также в смеси с молозивом или молоком. Отвар хранили в темном и прохладном месте не более 3 суток.

Сенной настоей готовили из сена и сенной трухи хорошего качества. Сено или труху заливали водой температурой 70-80 °С. На каждый килограмм сухого вещества добавляли 5 л воды. После запаривания настаивали в теплом помещении в течение 5-6 ч. Готовый настоей процеживали и охлаждали до 36 °С. Использовали его только в день приготовления.

Растительные отвары и настои выпаивали в чистом виде в количестве 1,5-2 л во второе кормление, а также в смеси с молозивом или молоком (в соотношении 2:1) в третье кормление.

Живую массу телят определяли путем взвешивания с точностью до 0,5 кг перед постановкой на опыт и в дальнейшем ежемесячно до 6-месячного возраста.

Абсолютные и относительные приросты молодняка рассчитывали по общепринятым формулам:

Абсолютный прирост:  $(W_t - W_0) : T$ ,

где  $W_t$  - масса теленка в конце опыта;

$W_0$  - масса теленка в начале опыта;

T – продолжительность опыта

Относительный прирост:

$$\frac{W_t - W_0}{(W_t + W_0) \div 2} \times 100$$

где  $W_t$  - масса теленка в конце опыта;

$W_0$  - масса теленка в начале опыта.

В ходе опыта учитывалась заболеваемость телят. Полученный цифровой материал обработан методами биометрической статистики на ПЭВМ с помощью программы «Статистика».

**Результаты исследований.** На МТФ «Ворошилы» коровы с телятами содержатся не более 2-3 часов. Затем телят переводят в индивидуальные клетки профилактория, где они содержатся в среднем 20-25 дней. В это время телятам скармливают цельное молоко и с первых дней жизни приучают к сене и концентратам (согласно схеме выпойки). Молодняк получает комбикорм, цельный овес и минеральные добавки.

Согласно схеме выпойки, до 6-месячного возраста телки получают цельное молоко – 520 кг на голову, концентраты – 206 кг, а также сено, сенаж и микроэлементы (таблица 134).

Схема выпойки рассчитана на получение среднесуточного прироста – 650-700 г и живую массу в конце периода 160-170 кг. Из профилактория телят в возрасте 20—25 дней переводят в общий телятник, где они находятся до 6-месячного возраста. В каждом станке содержат 5-6 телят одного возраста и примерно одинакового веса. На одного теленка в станке отведено 1,5—2,0 м<sup>2</sup>. При достижении 6-месячного возраста их переводят в другую группу, где выращивают до осеменения.

Схема кормления телок молочного периода показана в таблице 134.

**Таблица 134 – Схема кормления молодняка до 6-месячного возраста**

Возраст, мес.	Живая масса, кг	Корма, кг				Мин. добавки, г	
		молоко	концентраты	сено	сенаж	соль	прецип.
За 1-й месяц	50	200	2			100	100
За 2-ой месяц	68	160	20	10		300	300
За 3-ий месяц	92	100	37	30	30	450	450
За 4-ый месяц	116	60	47	45	70	600	600
За 5-ый месяц	140	-	45	70	120	600	600
За 6-ой месяц	165	-	55	75	180	600	900
Всего за шесть месяцев	165	520	206	220	400	2800	2900

Согласно схеме кормления, живая масса телок в 3-месячном возрасте должна быть 92 кг, в 6-месячном возрасте -165 кг. За 6 мес. выращивания на каждого теленка расходуют 520 кг цельного молока, 206 кг концентратов, 220 кг сена, 400 кг сенажа. В качестве минеральных добавок используется поваренная соль и преципитат.

Фактическая живая масса телят, получавших отвар льняного семени и сенной настой, показана в таблице 135.

Анализ таблицы 135 показывает, что телята, получавшие в первые 10 дней жизни льносемя, росли несколько лучше своих сверстников, получавших сенной настой. В 3-месячном возрасте живая масса молодняка I группы была на 7,1 кг, или на 7,7% (P<0,05) выше, чем у животных II группы. В 6-месячном возрасте эта разница между телятами сохранилась и составила 7 кг, или 4,7% (P<0,05).

**Таблица 135 - Динамика живой массы телят**

	Живая масса (кг) в возрасте (мес.)		
	При рождении	3 мес. (кг)	6 мес. (кг)
I группа			
M±m	33±0,71	99,1±2,14	157±1,8
Cv	6,74	6,85	3,64
II группа			
M±m	32,4±0,72	92±1,8 <sup>x</sup>	150±2,0 <sup>x</sup>
Cv	7,0	6,42	4,21

Примечание: x - P<0,05

Таким образом, льносемя по сравнению с сенным настоем оказалось более эффективным при выращивании телят. Это, видимо, связано с тем, что отвар льняного семени обладает обволакивающим (что препятствует всасыванию токсических веществ), противовоспалительным и слабительным действием. Кроме того, он способствует удалению токсических веществ из кишечника, содержит органические кислоты и витамины группы В.

Среднесуточные приросты телок по периодам выращивания показаны в таблице 136.

**Таблица 136 - Среднесуточные приросты молодняка по периодам выращивания**

Периоды выращивания		
0-3 мес. (кг)	3-6 мес. (кг)	0-6 мес. (кг)
I группа		
730±10,2	638±5,73	672±9,8
Cv=9,49	Cv=12,3	Cv=4,17
II группа		
656±11,2 <sup>x</sup>	643±7,2	642±11,9
Cv=8,33	Cv=11,3	Cv=4,82

Примечание: x - P<0,05

Анализ таблицы 136 показал, что самые высокие приросты живой массы телок наблюдаются в период от рождения до 3-месячного возраста – 656, 730 г. Разница между группами составила 74 г, или 11,3% (P<0,0001). Значительно хуже телки росли после 3-месячного возраста. В это время среднесуточные приросты живой массы не превышают 643 г. В среднем от рождения до 6-месячного возраста суточный прирост телок в контрольной группе составил 672 г, в опытной – 642. Разница составила 30 г, или 4,6%.

Абсолютный и относительный прирост живой массы молодняка показаны в таблице 137.

**Таблица 5 - Абсолютный и относительный приросты живой массы молодняка**

Абсолютный прирост, кг за период			Относительный прирост, % за период		
0-3	3-6	0-6	0-3	3-6	0-6
I группа					
65,1	57,9	124,0	200,0	60,0	371,0
II группа					
59,6	58,1	117,3±1,58	184,0	63,6	364,6

Данные таблицы 137 показывают, что в контрольной группе абсолютный прирост живой массы от рождения до 6-месячного возраста составил 124 кг, что на 7 кг больше, чем в опытной. Однако абсолютный прирост не может характеризовать истинную скорость роста, для этой цели рассчитывается относительный прирост живой массы. Согласно данным, приведенным в анализируемой таблице, разница по относительному приросту молодняка в период от рождения до 3-месячного возраста составила 16%, за весь период выращивания – 7% в пользу телят, получавших отвар льняного семени.

Продолжительность заболеваний, связанных с расстройством пищеварения у молодняка I группы, была на 12,1% меньше, чем во II группе.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования показали, что использование растительных отваров (настоев) при выращивании телят молочного периода позволяет получать здоровый молодняк и повышает сохранность животных. Телята, получавшие в первые дни жизни отвар льняного семени по сравнению с получавшими сенной настой к 6-месячному возрасту имели большую живую массу на 7 кг, или на 4,7% (P<0,05), среднесуточные приросты у них были выше на 30 г, или на 4,6%.

**Литература.** 1. Барнев, В. *Сегодня – телочка, завтра – корова* / В. Барнев // *Животноводство России*. - 2008, № 2. - с. 51-53. 2. Брюнхарст, Г. *Чтобы вырастить высокоудойную корову* / Г. Брюнхарст // *Животноводство России*. - 2009, № 4. - с. 41-42. 3. Злобин, С. *Качество молозива и сохранность телят* / С. Злобин // *Животноводство России*. - 2008, № 3. - с. 57-58. 4. Лапотко, А.М. *О вкусной и здоровой пище для теленка* / А. М. Лапотко, Н.И. Песоцкий // *Белорусское сельское хозяйство*. - 2009, № 1. - с. 46-51. 5. *Совершенствование технологических процессов производства молока на комплексах* / Н.С.Мотузко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 439 с. 6. Флор, Я. *Начало «карьеры» дойной коровы* / Я. Флор, П. Занфтлебен // *Наше сельское хозяйство*. - 2008, № 6. - с. 80-84. 7. Шляхтунов, В. И. *Скотоводство: учебник* / В.И. Шляхтунов, В. И.Смунев. - Минск: Техноперспектива, 2005. - 386с. 8. Шпайхсфель, И. *Первые дни решают все* / И. Шпайхсфель, Шпайхсфель О. // *Новое сельское хозяйство*. - 2007, № 1. - с. 82-84.

Статья передана в печать 12.02.2013

УДК 611.1

## ГИСТОЛОГИЯ САЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ ЧЕЛОВЕКА И МЛЕКОПИТАЮЩИХ В СРАВНИТЕЛЬНО-ВИДОВОМ АСПЕКТЕ

\*Соболевская И.С., \*Мяделец О.Д., \*\*Федотов Д.Н.

\*УО «Витебский государственный медицинский университет»,

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

*Изучена гистология сальных желез у человека, свиньи, крысы и лося. Определены видовые особенности строения их кожи и проведен сравнительный анализ.*

*Studied the histology of the sebaceous glands of human, pig, rat, and elk. Species identified structural features of their skin and just a comparative analysis.*

**Введение.** Сальные железы имеются практически на всех участках кожного покрова тела млекопитающих [1,3,5]. По своему строению они являются простыми разветвленными альвеолярными и в подавляющем большинстве похожи друг на друга, но не абсолютно идентичны [3,6].

Различают сальные железы первого, второго и третьего порядков. Крупные сальные железы (железы первого порядка) имеют 2-4 секреторные доли, открывающиеся в общий проток железы. При этом доли компактно локализованы вокруг волосяного фолликула. Выводной проток открывается в волосяной фолликул (фолликулярный канал) на уровне средней трети дермы, причем его эпителиальная выстилка является своеобразным продолжением стенки фолликула [1,6,7,8]. Средние сальные железы (железы второго порядка) имеют чаще всего 2-5 секреторных долей, открывающихся в общий выводной проток. Иногда этот проток имеет небольшие ответвления, идущие в отдельные дольки железы. Выводной проток открывается в фолликулярные каналы пушковых волос примерно на уровне верхней и средней трети дермы [3,6,8]. Самые мелкие сальные железы (железы третьего порядка), обычно связанные с короткими пушковыми волосами, характеризуются тем, что, за редким исключением, не имеют выводного протока. Они всегда однодольчатые. Железы как бы «подвешены» в виде венчика или валика к фолликулу пушковых волос. Секреторные отделы этих желез залегают в верхней трети дермы.

Клетки сальных желез располагаются в зависимости от выполняемых функций и топографических особенностей. Выделяют 3 зоны клеток в сальных железах: 1) митотически активные (недифференцированные) клетки; 2) дифференцирующиеся, но сохранившие митотическую активность клетки; 3) зрелые (полудифференцированные) и погибающие (дифференцированные) клетки [3,7,8,9,10].

Цель наших исследований – изучить гистологию сальных желез у человека, свиньи, крысы и лося в сравнительно-видовом аспекте.

**Материал и методы исследования.** Материалом исследования явилась кожа 30 трупов людей обоего пола (24 мужчины и 6 женщин) зрелого возраста. Вскрытие проводилось в течение 1-2 суток после смерти в морге Управления по Витебской области Государственной службы медицинских судебных экспертиз. Все условия получения биопсийного материала соблюдены. Для исследования использовали участки кожи из пяти топографических областей: голова, грудь, живот, межлопаточная область спины, внутренняя поверхность бедра. Для сравнения брали кожу 20 крыс линии Wistar (10 самок и 10 самцов), 8 европейских лосей, содержащихся в зоопарке, 10 поросят-сосунов (5 самок и 5 самцов) белорусской крупной белой породы из различных хозяйств и комплексов Витебской области и Республики Беларусь, поступивших в секционный зал кафедры патологической анатомии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Для исследования использовали участки кожи из пяти топографических областей: головы, груди, эпигастральной области, межлопаточной области спины, внутренней поверхности бедра.

Гистологические срезы изготавливали на замораживающем микротоме и окрашивали жировым красным О. Статистическую обработку данных проводили с помощью прикладных программ MS Excel 2007 и Statistica 6.0. При сравнении количественных и качественных признаков в двух группах использовали критерий U Вилкоксона-Манна-Уитни. Различия считали достоверными при уровне значимости менее 0,05 ( $p < 0,05$ ). Рассчитывали среднюю (M), медиану (Me), размах (Min-Max), межквартильный интервал (25-й и 75-й процентиля), а также 95% доверительный интервал (ДИ) для медианы и средней.

**Результаты исследований.** Число сальных желез у человека зависело от их топографии и половой принадлежности. В коже волосистой части головы мужчин отмечалось наибольшее количество сальных желез по сравнению с другими топографическими зонами и составляло 13,21 единицы (95% ДИ 12,78-13,64), что в 7,55-7,73 раза превышало аналогичные показатели кожи спины и живота, в 3,93 раза – кожи груди, и в 10,92 раза – кожи внутренней поверхности бедра ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,005$ ). У женщин в коже головы, груди и межлопаточной области спины количество желез достоверно превышало аналогичный показатель мужчин ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,005$ ) в 1,20, 2,07 и 2 раза соответственно, а в областях живота и бедра половых различий по этому критерию не отмечалось ( $p_{\text{Mann-Whitney}} = 0,23$ ). С возрастом концевые отделы сальных желез становились более разветвленными, что, вероятно, связано с увеличением их секреторной активности. Так, у людей среднего возраста в области волосистой части головы присутствовали все три группы желез, при этом у мужчин на 52% преобладали железы второго порядка, а у женщин – на 59,5% железы 1 порядка. В коже груди, живота, спины и бедра как у мужчин, так и женщин отсутствовали железы 3 порядка, а в коже живота женщин – и железы 2 порядка.

В первом и втором зрелом возрастном периодах отмечалось достоверное увеличение глубины залегания желез по сравнению с кожей детей: в области волосистой части головы – в 1,39 раза ( $p_{\text{Mann-}}$

Whitney<0,05) и груди - в 1,23 раза ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,05$ ). В коже живота глубина залегания желез достигала в этот возрастной период максимальных значений (993,75 мкм (95% ДИ 989,65-997,84), соответственно увеличение в сравнение с кожей девочек составляло 2,48 раза ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,05$ ). При изучении глубины залегания сальных желез в дерме кожи пожилых людей и стариков удалось выявить следующие закономерности. Так, в коже волосистой части головы происходило увеличение глубины погружения желез в 1,16 раза ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,05$ ) (с 676,11 мкм (95% ДИ 649,62-702,61 до 786,51 мкм (95% ДИ 773,76-799,66) по сравнению с кожей женщин зрелого возраста. В коже груди, спины и бедра в пожилом и старческом возрасте обнаружена тенденция к уменьшению глубины погружения сальных желез в 1,23 ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,05$ ), 1,09 ( $p_{\text{Mann-Whitney}}>0,05$ ) и 1,18 раза ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,05$ ) соответственно.

Было проведено сравнение данных ширины концевых отделов сальных желез группы людей первого и второго зрелого периодов (мужчин и женщин). Установлено, что в различных топографических областях кожи мужчин имелись достоверные различия в размере крупных концевых отделов ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ). При сравнении данных диаметра крупных концевых отделов кожи волосистой части головы (277,85 мкм (95% ДИ 274,80-279,56)) с остальными топографическими регионами было установлено, что в коже эпигастральной области и спины происходило достоверное увеличение этого показателя ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ). При сравнении данных головы с данными груди ( $p_{\text{Mann-Whitney}}=0,56$ ) и бедра ( $p_{\text{Mann-Whitney}}=0,33$ ) достоверных регионарных различий не наблюдалось. У женщин выявлено, что в коже головы и спины происходило незначительное снижение диаметра альвеол (по сравнению с кожей мужчин) - на 4,53% и 7,92% соответственно. В то же время статистически значимых различий между этими регионами в размере концевых отделов не отмечалось ( $p_{\text{Mann-Whitney}}>0,05$ ).

Ширина альвеол среднего диаметра в коже мужчин в волосистой части головы составляла 212,60 мкм (95% ДИ 210,71-214,50), что в 1,08-1,16 раза выше ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ), чем в коже живота, спины и внутренней поверхности бедра. Различий между шириной концевых отделов сальных желез головы и груди не было ( $p_{\text{Mann-Whitney}}=0,38$ ). Результаты, полученные при анализе данных кожи женщин, свидетельствуют о достоверном снижении размеров концевых отделов в коже груди (в 1,47 раза,  $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ) и бедра (в 1,20 раза,  $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ). При сравнении данных, полученных в коже эпигастральной области, с аналогичными показателями мужчин установлен достоверно больший размер ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ) альвеол среднего диаметра (203,58 мкм, против 183,68 мкм). Диаметр малых секреторных отделов достигал максимального значения в коже головы мужчин и составил 137,98 мкм (95% ДИ 137,15-138,81), что в 1,02 -1,06 раза выше, чем в коже груди и спины ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,05$ ) и в 1,16 раза – в коже бедра ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ). Незначительная разница в диаметре альвеол отмечена между данными головы и живота ( $p_{\text{Mann-Whitney}}=0,88$ ).

Таким образом, отмечалась определенная последовательность изменения диаметра крупных, средних и малых концевых отделов: чем меньше были крупные и средние концевые отделы, тем шире были средние и мелкие отделы соответственно, что, вероятно, связано с взаимным переходом одного типа альвеол в другой.

При изучении сальных желез отдельно стоит остановиться на таком показателе, как процентное отношение дифференцированных клеток в концевых отделах сальных желез. Результаты исследований показали, что процентное содержание активно секретирующих (зрелых) клеток концевых отделов сальных желез у мужчин в коже головы составляло 84,70% (95% ДИ 84,57-84,83), что на 1,1 - 1,74% больше, чем в коже живота, спины, бедра и на 1,03% меньше, чем в коже груди. В коже волосистой части головы женщин зрелого возраста процентное содержание секреторных клеток составляло 82,12% (95% ДИ: 81,65 – 82,58), что достоверно превышало аналогичный показатель в коже бедра (в 1,06,  $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ), а по сравнению с кожей груди и живота было меньше на 1,96% и 3,04% соответственно.

Следует обратить внимание на статистически достоверные ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ) межполовые различия в процентном содержании зрелых клеток. Так, в коже головы, груди, спины и бедра мужчин этот показатель был выше, чем у женщин, а в коже живота, напротив, выше был процент в женской коже. Процент активно секреторных клеток концевых отделов сальных желез у мужчин в коже головы составлял 83,31% (95% ДИ 83,05-83,57), что было на 0,62% больше, чем в коже внутренней поверхности бедра. Между остальными регионами кожи достоверных различий не отмечалось ( $p_{\text{Mann-Whitney}}>0,05$ ). При изучении процентного содержания дифференцированных клеток сальных желез в коже женщин этого же возраста можно было отметить достоверные различия между данными волосистой части головы и всеми остальными областями ( $p_{\text{Mann-Whitney}}<0,01$ ), за исключением кожи спины, где разница не была статистически значимой ( $p_{\text{Mann-Whitney}}>0,05$ ). Так, в коже груди и бедра этот показатель на 1,13% (грудь) и 0,9% (живот) превышал аналогичный показатель кожи головы.

Результаты исследований кожи крыс показали, что все липидсодержащие и липидсинтезирующие структуры кожного покрова крысы можно разделить на 3 функциональные группы. Первая группа образована липидами поверхности кожи и эпидермиса, вторая – липидами сальных желез, связанными с волосными фолликулами, в третью группу входят адипоциты подкожно-жировой клетчатки.

В роговом слое эпидермиса кожи пяти различных топографических областей выделяют две разновидности липидов. Во-первых, это эпидермальные липиды, обнаруживаемые в межклеточных пространствах рогового и зернистого слоев. В этих участках липиды включались в процессы кератинизации и образования межклеточного цементирующего вещества между корнеоцитами. Во-вторых - это липиды, входящие в состав кожного сала, продуцируемого сальными железами (себум). Они выявлялись жировым красителем Oil Red в виде тонкого однородно окрашенного слоя на поверхности эпидермиса. Данные две разновидности поверхностных липидов были тесно связаны друг с другом и образовывали, по-видимому, эпидермальный защитный барьер в коже крыс. Толщина эпидермального липидного слоя и интенсивность его окраски в разных топографических областях существенно отличалось у особей разного пола. Так, наибольшей толщины у особей обоих полов эпидермальные липиды достигали в области спины. У самцов липиды в этом регионе локализовались преимущественно в

межклеточных пространствах рогового и зернистого слоев, у самок кроме эпидермальных хорошо окрашивались также поверхностные липиды. Следует отметить, что интенсивность окраски жировыми красителями и толщина липидов на поверхности кожи во всех исследованных регионах у самок значительно выше, чем у самцов крыс. Наиболее слабо и неоднородно окрашивался эпидермис самцов в области груди и головы, где липиды выявлялись главным образом в нижних участках рогового слоя.

Хорошо прокрашивались жировыми красителями сальные железы в дерме животных обоих полов. Они были выявлены во всех исследованных регионах кожного покрова крысы. Сальные железы по своему строению были простыми разветвленными альвеолярными (гроздевидной формы) и в подавляющем большинстве были похожи друг на друга, но не абсолютно идентичны. Они имели существенные различия в строении не только у животных разного пола, но даже в пределах различных регионов кожного покрова у одной и той же особи. Количество, размеры и глубина залегания сальных желез варьировали и зависели от топографии и половой принадлежности животного. У самцов крыс самое большое количество сальных желез наблюдалось в коже груди, головы и спины, зато в паховой области их число было минимальным. У самок в четырех из пяти исследуемых регионов кожи количество сальных желез превышало таковое у самцов. Исключение составила только область головы, где число желез было значительно ниже, чем у самцов. Глубина залегания желез имела также свои половые и топографические особенности. Можно отметить, что место расположения желез напрямую зависело от толщины дермы, залегания корневой волос и густоты волосяных фолликулов. Так, сальные железы, лежащие в верхней трети дермы, преобладали в коже груди и живота самок, более глубоко они локализовались в коже живота и груди самцов.

У крыс обоих полов большинство сальных желез располагалось в верхней трети волосяного фолликула, форма желез была сферическая или овоидная. Их концевые отделы формировали одну, реже две дольки, которые в виде муфты окружали волосяной фолликул и в большинстве случаев, плотно прилегали к нему. Один волос обычно имел одну или две сальные железы. Размеры желез часто не соответствовали величине волос: в некоторых случаях небольшие по размеру волосяные фолликулы сопровождалась крупными сальными железами. Каждая долька состояла из ацинусов (альвеол), открывающихся в общий очень короткий выводной проток, который выстлан многослойным плоским неороговевающим эпителием. Концевые отделы сальных желез кожи головы и груди самцов имели удлинненную форму. Снаружи сальная железа была окружена тонкой соединительнотканной капсулой. Клетки сальных желез располагались в зависимости от выполняемых функций и топографических особенностей. Выделяли митотически активные (недифференцированные) клетки и зрелые (дифференцированные) клетки. Периферические (наружные, недифференцированные) себоциты не окрашивались красителем Oil Red, так как практически не содержали в цитоплазме липидов и напоминали эпидермальные клетки, лежащие в один, иногда в несколько рядов. Особенно много их было в основании ацинуса сальной железы. Секреторные (дифференцированные) себоциты имели более крупные размеры, полигональную форму, иногда были деформированы, что связано с высоким содержанием крупных капель липидов. По мере смещения центральных клеток по направлению к выводному протоку количество жира в их цитоплазме увеличивалось, границы между клетками стирались, оболочка и ядро себоцитов становились плохо заметными, сальный секрет приобретал однородную и бесструктурную консистенцию. Путем голокриновой секреции себум выделялся в просвет выводного протока, далее в канал волосяного фолликула, откуда и поступал на поверхность эпидермиса.

При общем обзорном микрокопировании гистологических срезов кожи крыс было установлено, что сальные железы встречались в коже самцов и самок всех топографических областей. При подсчете количества желез самок и самцов в различных топографических областях были установлены существенные различия. В коже бедра самцов отмечалось наибольшее количество сальных желез, по сравнению с другими топографическими зонами, составлявшие 61,60 (95% ДИ: 59,66-63,54) единиц, что в 1,81 и 1,40 раза превышало аналогичные показатели кожи живота и головы, в 1,17 раза – кожи груди, и в 2,67 раза – кожи межлопаточной области спины ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ). У самок в коже головы, спины и бедра количество желез было достоверно меньше аналогичного показателя самцов ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ), а в области груди и живота половых различий по этому критерию не отмечалось ( $p_{\text{Mann-Whitney}} > 0,05$ ). При изучении топографических особенностей глубины залегания сальных желез в дерме кожи удалось выявить следующие закономерности. Максимальной глубины залегания сальные железы достигали в области спины самцов (460,94 мкм (95% ДИ: 454,88-467,00)) и самок (355,55 мкм (95% ДИ: 351,90-359,19)), а минимальной - в области груди животных обоих полов (257,46 мкм (95% ДИ: 252,57-262,36) – самцы, 210,53 мкм (95% ДИ: 207,49-213,56) – самки). При этом глубина залегания желез в коже головы, груди, спины и бедра самцов была выше в 1,07 – 1,30 раза по сравнению с кожей самок ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ). В коже живота самцов этот показатель был достоверно ниже (319,48 мкм (95% ДИ: 313,36-325,61), против 347,73 мкм (95% ДИ: 344,38-351,08),  $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ). Одновременно определялись различия в коже самцов и самок по диаметру концевых отделов сальных желез (альвеол). В коже спины самцов отмечался наибольший диаметр альвеол, составлявший 57,68 мкм (95% ДИ 56,92-58,43), что в 1,62–2,09 раза выше ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ), чем в коже головы, груди и живота, и в 1,25 раза ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ) превышающий диаметр альвеол в коже бедра. Вместе с тем диаметр альвеол самок отличался также вариабельностью в пределах различных топографических областей. Так, в коже головы (в 1,70 раза), груди (в 1,54 раза), спины (в 1,36 раза) и бедра (в 1,48 раза) диаметр альвеол был достоверно ниже аналогичного показателя кожи самцов ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ). В то же время в коже живота самок диаметр концевых отделов был выше по сравнению с кожей самцов ( $p_{\text{Mann-Whitney}} < 0,01$ ).

При общем обзорном микрокопировании гистологических срезов кожи поросят-сосунов было установлено, что сальные железы встречались в коже самцов и самок всех топографических областей. Они располагались в виде муфты в непосредственной связи с волосяными фолликулами. При этом в коже головы две сальные железы располагались симметрично вокруг одного волосяного фолликула. Сальные

железы исследуемых топографических областей имели только один неразветвлённый альвеолярный концевой отдел. Выводные протоки широкие и короткие, открывались в шейную часть волосяного фолликула. Следует отметить, что волосы у свиней располагались группами, состоящими из 2–3 фолликулов, которые окружала только одна сальная железа.

При подсчете количества желез самок и самцов в различных топографических областях были установлены существенные различия. В коже спины самцов отмечалось наибольшее количество сальных желез по сравнению с другими топографическими зонами, составлявшее 14,60 единиц, что в 1,87–3,17 раза превышало аналогичные показатели кожи головы и живота, в 7,30 раза – кожи груди, и в 5,21 раза – кожи внутренней поверхности бедра ( $p < 0,005$ ). У самок в коже головы, живота и бедра количество желез достоверно превышало аналогичный показатель самцов ( $p < 0,05$ ), а в области груди половых различий по этому критерию не отмечалось ( $p > 0,05$ ). При изучении топографических особенностей глубины залегания сальных желез в дерме кожи удалось выявить следующие закономерности. В коже головы и живота самок сальные железы располагались достоверно глубже ( $p < 0,0005$ ), чем в коже самцов. Вместе с тем, глубина залегания желез в коже спины и груди самцов была выше ( $p < 0,0005$ ) по сравнению с кожей самок. В коже бедра самцов и самок этот показатель был почти одинаковым. Одновременно определялись различия в коже самцов и самок по диаметру концевых отделов сальных желез (альвеол). В коже спины самцов отмечался наибольший диаметр альвеол, который составлял 126,07 мкм (95% ДИ 124,45–127,70), что в 1,24–1,59 раза выше ( $p < 0,01$ ) чем в коже головы, живота и груди и в 1,06 раза ( $p < 0,05$ ) превышал диаметр альвеол в коже бедра. Вместе с тем диаметр альвеол самок отличался вариабельностью в пределах различных топографических областей. Так, в коже головы и груди диаметр альвеол достоверно превышал ( $p < 0,01$ ) аналогичный показатель кожи самцов. В то же время в коже спины и бедра самок диаметр концевых отделов был ниже по сравнению с кожей самцов ( $p < 0,01$ ), а в коже живота межполовых различий не наблюдалось.

Результаты исследований кожи лося европейского показали, что эпидермис довольно тонкий из-за отсутствия в нем блестящего и зернистого слоев. Значительна толщина рогового слоя эпидермиса, превышающая примерно в 4 раза толщину мальпигиева слоя (шиповатого и базального слоя).

Корни волос в коже спины в основном представлены однотипными остевыми формами. Длина остевых волос лося достигает 10 – 12 см, а диаметр от 0,5 мм и выше. Корневая часть волоса по своей структуре и объему резко отличается от стержневой надкожной части. Стенка корневого мешка волоса лося состоит из внутреннего и наружного эпителиального влагалища, а также из соединительнотканной наружной сумки.

Сальные железы встречаются в кожном покрове повсеместно. Все железы состоят только из одной неразветвлённой альвеолы. Короткие, плохо различимые и относительно широкие выводные протоки открываются в шейную часть волосяного фолликула. Железы у лося имеют вид изогнутых тонких тяжей и располагаются в 3 яруса. Однако имеются и одиночные сальные железы мешковидной формы. Потовые железы в области спины развиты не очень сильно. Секреторный отдел потовых желез имеет форму редких мелких петель, расположенных среди пучков гладких мышц.

Сосочковый слой дермы в области спины характеризуется наличием крупных корней волос и мощно развитых гладкомышечных пучков, имеющих вертикальное направление, располагающихся не далеко от корней волос, идя параллельно с ними, но прямой связи не имеют. Толщина гладкомышечных пучков колеблется от 300 до 500 мкм, что практически в 10 раз превышает толщину мускулов, приподнимающих волосы. Основа сосочкового слоя представлена тонкой сетью коллагеновых волокон, а также в некоторых местах скоплением эластических волокон (особенно ближе к эпидермису).

Сетчатый слой дермы кожи спины лося состоит преимущественно из плотной сети коллагеновых волокон, которые располагаются в разном направлении и часто образуют сложные петлистые фигуры, которые увеличивают растяжимость кожи, но не усиливают ее прочности. Толщина пучков коллагеновых волокон колеблется в пределах 11 – 14 мкм.

В коже лося особое место среди липидсодержащих структур занимает подкожно-жировая клетчатка или гиподерма. Она состоит из рыхло связанных соединительнотканых прослоек, промежутки между которыми заполнены адипоцитами. Следует отметить, что группы адипоцитов (4 – 6 единиц) формируют «гроздь».

**Заключение.** Сальные железы кожи млекопитающих имеют четкую видовую особенность строения. Они могут иметь существенные различия в размерах, локализации, некоторых других особенностях строения не только у изученных нами видов млекопитающих, но даже в пределах различных участков кожного покрова у одной и той же особи.

**Литература.** 1. Botek, A. *The structure and function of sebaceous glands* / A. Botek, D.P. Lookingbill // *The biology of skin*. – М.: Медицина, 1982. – С. 76–123. 2. Zouboulis, C. C. *Frontiers in sebaceous gland biology and pathology* / C. C. Zouboulis [и др.] // *Experimental Dermatology*. – 2008. – Vol. 17. – P. 542–551. 3. Мяделец, О.Д. *Морфофункциональная дерматология* / О.Д. Мяделец, В.П. Адаскевич. – М.: Медлун, 2006. – 752 с. 4. Downing, D. *The role of sebum and epidermal lipids in the cosmetic properties of skin* / D. Downing, D. W. Wertz, M. E. Stewart // *International Journal of Cosmefic Scienc.* – 1986. – Vol. 8. – P.115–123. 5. Smith, K. R. *Sebaceous gland lipids: friend or foe?* / K. R. Smith, D. M. Thiboutot // *Journal of Lipid Research*. – 2008. – Vol. 49. – P. 271–281. 6. Калантаевская, К.А. *Морфология и физиология кожи человека* / К.А. Калантаевская. – Киев: Здоровья, 1972. – 267 с. 7. *Общая патология кожи* / В.Г.Акимов // *Патология кожи: в 2 т.* / В.Г.Акимов, В.И.Альбанова, И.И. Богатырева. – М.: Медицина, 1993. – Т.1. – С. 67–71. 8. Беликова, И.С. *Особенности гистологического строения сальных желез кожи волосистой части головы* / И.С. Беликова // *Актуальные вопросы современной медицины и фармации: матер 62 итог. науч.-практ. конф. молодых ученых и студентов*. – Витебск, 2010. – С. 239–240. 9. Bell, M. *A comparative study of the ultrastructure of the sebaceous glands of man and other primates* / M. Bell // *Journal of Investigative Dermatology*. – 1974. – Vol. 62, N 3. – P. 132–143. 10. Tosti, A. *A comparison of the histodynamics of sebaceous glands and epidermis in man: a microanatomic and morphometric study* / A. Tosti // *Journal of Investigative Dermatology*. – 1974. – Vol. 62, N 3. – P. 147–152. 11. Montaga, W. *An introduction to sebaceous glands* / W. Montaga // *Journal of Investigative Dermatology*. – 1974. – Vol. 62, N 3. – P. 120–123. 12. Zouboulis, C.

*Acne and sebaceous gland function / C.Zouboulis // Clinics in Dermatology. – 2004. – Vol. 22. – P. 360–366.* 13. *Zouboulis, C.C. The sebocyte culture: a model to study the pathophysiology of the sebaceous gland in seborrhea, seborrhoea and acne / C.C. Zouboulis, S. Schagen, T.Alesta // Archive Dermatology Research. – 2008. –Vol. 300. – P. 397–413.* 14. *Fuchs, E. More than one way to skin / E. Fuchs, V. Horsley // Genes and Development. – 2008. – Vol. 22. – P. 976-985.*

Статья передана в печать 17.04.2013

636.4:658.516

## ВНЕДРЕНИЕ ГОСТ Р 53221-2008 – ЭТО УМЫШЛЕННОЕ СНИЖЕНИЕ ПРИБЫЛЬНОСТИ СВИНОВОДСТВА

\* Соляник В.В., \*\* Соляник С.В.

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

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

*Согласно новому стандарту «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия», введенному в действие в Республике Беларусь, свиноводческим предприятиям нашей страны потребуется серьезнейшая работа по изменению технологии производства свинины.*

*According to the new standard of "Pigs for slaughter. Pork carcasses and half carcasses. Specifications enacted in the Republic of Belarus pig farms in our country will require serious work on changing technology pork.*

**Введение.** По общему правилу закупочная цена на социально значимый продукт, каким является свинина, порой несоизмерима с себестоимостью ее производства. К слову, не является исключением и постная (мясная) свинина, затраты на производство которой значительно выше, чем на выращивание животных универсального направления продуктивности.

В Республике Беларусь с 1 февраля 2013 г. ввели в действие Российский стандарт «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах» (ГОСТ Р 53221-2008) [1]. Однако Минсельхозпрод Беларуси заблаговременно не обратился в Министерство финансов и Министерство экономики Республики Беларусь о пересмотре закупочных цен на свинину. В результате свиноводческие предприятия имеют реальные финансовые убытки, так как за сданных животных, ранее относившихся к I категории, мясокомбинаты им оплатят производителям по цене II или даже III категории.

**Материалы и методы.** Объектом исследований являются методы внедрения отраслевых стандартов (регламентов) в животноводстве, которые никак не связаны с реальной ситуацией производства конкретного вида животноводческой продукции. Предметом исследований был анализ последствий введения в действие в нашей стране российского стандарта ГОСТ Р 53221-2008.

**Результаты исследований.** Свиньи, вероятно, единственный вид сельскохозяйственных животных, у которых с возрастом не ухудшается качество основной товарной продукции. Некоторое исключение из «возрастного» фактора влияния на качество свинины является половая принадлежность конкретного животного и его физиологический статус, например, продолжительность времени с момента кастрации хряка-производителя, или длительность периода нахождения свиноматки в охоте. Но учитывая, что 90% реализуемых свиней - это молодняк, прошедший специализированные стадии выращивания и откорма, то чем больше свинины, т.е. мяса и сала, производится с единицы производственной площади и чем меньше затраты на ее производство, тем выше прибыль конкретных свиноводческих предприятий.

Более четверти века в СССР и в постсоветских республиках действовали стандарты «Свиньи для убоя» и «Свинина в тушах и полутушах», в которых были определены шесть категорий, в соответствии с которыми устанавливались закупочные цены на поставляемых на убой свиней [8, 9]. Согласно стандартам к первой категории относились: «Свиньи мясные, молодняк в возрасте до 8 мес. Туловище хорошо развитое с широкой грудью и поясницей, без перехватов за лопатками, прямой или слегка аркообразной широкой спиной, глубокими длинными с крутыми ребрами боками. Шкура без опухолей, кровоподтеков и травматических повреждений, затрагивающих подкожную ткань»; живая масса свиней «от 80 до 150 кг»; толщина шпика над остистыми отростками между 6-7-м грудными позвонками, не считая толщины шкуры, «от 10 до 30 мм». Ко второй категории соответственно: «Свиньи-молодняк, от 70 кг и более, толщина шпика от 31 до 40 мм; Подсвинки от 20 до 69 кг, толщина шпика от 10 мм и более».

В 2008 г. Государственным научным учреждением Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности имени В. М. Горбатова Российской академии сельскохозяйственных наук был разработан и введен действие новый стандарт «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия» [1]. В странах ЕС принята сортировка свиных туш в зависимости от содержания в них мышечной ткани, определяемой с помощью объективного метода, при этом туши подразделяют на пять классов «EUROP», содержание мышечной ткани в каждом из них должно составлять: E – 55-60%, U – 50-55%, R – 45-50%, O – 40-45%, P < 40%; и в дополнительном классе S выход мышечной ткани – более 60% [4].

Основным индикативным показателем новых стандартов стало уменьшение толщины шпика по всем категориям свиней, в особенности первой и второй, а также дифференцирование по выходу

мышечной ткани. Таким образом, на постсоветском пространстве почти повсеместно стал действовать, по сути, западноевропейский стандарт на свинину.

Но проблема в том, что в странах с развитым свиноводством основную роль играет, во-первых, не система обязательной стандартизации и сертификации, а добровольной, а во-вторых, не мясоперерабатывающие предприятия, а покупатель конечного продукта из свинины или иного мясного сырья, под которого, собственно, и «подстраиваются» так называемые переработчики исходного «материала». При этом никто, в особенности сельскохозяйственные предприятия по производству говядины, свинины, птицы и др., не подстраиваются под местные интересы исключительно убойных цехов и фирм по переработке мясного сырья.

В частности, согласно проекту пересмотренного Стандарта ЕЭК ООН на свинину - туши и отрубы (TRADE/WP.7/GE.11/2005/4) покупатель может оговорить максимальную толщину жира для туш, полутуш и отрубов. В отношении жира допускаются следующие ограничения в зависимости от категории (которых более девяти): в частности: зачищенные оголенные отрубы с удаленной поверхностной оболочкой; зачищенные отрубы, обнажено 75% поверхности постной части мяса; толщина жира 0 - <0,5 см; максимальная толщина жира 0,5 - < 1,0 (1,0 - < 1,5; 1,5 - < 2,0; 2,0 - < 2,5; более 2,5) см или как указано и т.д. При этом место, на котором производятся измерения толщины жира, подлежит согласованию между покупателем и продавцом (например, реберный свиной бок) [5, С. 207].

В стандарте TRADE/WP.7/GE.11/2005/4 целый раздел посвящен обрезке и оценке толщины жира. «В частности, в тех случаях, когда оговариваются ограничения по жиру для зачищенных/оголенных отрубов<sup>3</sup> или зачищенных/оголенных отрубов с удалением поверхностной оболочки<sup>4</sup>, для оценки количества жира, расположенного над естественным углублением, и жировой прослойки между прилегающими мышцами используется метод перемычки.

<sup>3</sup> Зачищенные/оголенные отрубы: термин «зачищенный» подразумевает отделение поверхностного жира и мышц по линиям естественного сращения таким образом, чтобы была обнажена мраморная поверхность отруба («серебристая пленка» или «голубоватая ткань»), а оставшийся «чешуйчатый» жир не превышал 1,0 дюйма (2,5 см) линии самого длинного среза и/или 0,125 дюйма (3 мм) по глубине в любой точке. Термин «оголенный» подразумевает удаление всего поверхностного жира таким образом, чтобы была обнажена мраморная поверхность отруба («серебристая пленка» или «голубоватая ткань»), а оставшийся «чешуйчатый» жир не превышал 1,0 дюйма (2,5 см) по линии любого разреза и/или 0,125 дюйма (3 мм) по глубине в любой точке.

<sup>4</sup> Зачищенные/оголенные отрубы с удалением поверхностной оболочки: в случае удаления (снятия) поверхностной оболочки («серебристая пленка» или «голубоватая ткань») на постную часть должно приходиться по меньшей мере 90% поверхности отруба, а глубина оставшегося «чешуйчатого» жира не должна превышать 0,125 дюйма (3 мм)» [10].

Согласно требованиям стандартов, принятым в России и Беларуси, толщину шпика на свиньях определяют прощупыванием или измерительными приборами, на тушах – измерительной линейкой по ГОСТ42, а возраст свиней устанавливают по данным сопроводительных документов хозяйств. Как уже указывалось, возраст свиней не имеет определяющего значения для качества свинины. Исключение составляло некастрированные хряки, свинки и свиноматки в охоте, и то лишь при наличии специфического запаха свинины этих половозрастных групп в конкретный временной период. В связи с этим стоило ли в новых стандартах так кардинально снижать толщину шпика, а также уделять такое «пристальное» внимание возрасту свиней?

В принятом в России стандарте ГОСТ Р 53221-2008 указывается, что «выход мышечной ткани определяют по уравнению регрессии на основе массы туши, толщины мышечного и жирового слоя, измеренных с помощью прибора в соответствии с методикой, регламентирующей технологический процесс», так называемой «Методикой оценки качества мяса туш свиней по выходу мышечной ткани». Однако, неизвестно, по какой причине, но указанную методику в открытой печати обнаружить очень сложно, а следовательно и уравнения регрессии, и наименований специальных приборов и т.д. Таким образом, от производителей свинины скрыты объективные методы определения выхода мышечной ткани, но при этом закупочная цена устанавливается мясоперерабатывающим предприятием, исходя из процентного содержания того, чего определить в производственных условиях нельзя. От этой ситуации недалеко и до злоупотреблений.

На протяжении последних двух десятилетий постоянно и с разных сторон, осуществляется информационное давление на товарные свиноводческие предприятия, чтобы они производили исключительно «мясную (постную) свинину». В связи с этим возникает вопрос: кому выгодна многолетняя «агитация» за производство исключительно постной свинины. Вероятно, кому угодно, но только не конкретному сельскохозяйственному предприятию, занимающемуся получением и выращиванием свиней. На наш взгляд, основными распространителями (лоббистами) такой информации являются: мясоперерабатывающие холдинги и торговые сети; селекционно-генетические союзы и фирмы, экспортирующие племенных животных; фирмы, занимающиеся производством оборудования для свиноводческих предприятий; компании, занимающиеся производством кормов и кормовых добавок для свиней; химико-фармацевтические корпорации [6, 7].

В Республике Беларусь свинина является социально значимым продуктом, цены на который устанавливает государство. Следовательно, ужесточение норматива по толщине сала, как предусмотрено стандартом, не будет финансово компенсировано. В результате свиноводческие комплексы будут нести реальные финансовые убытки, ведь производство свинины с меньшей толщиной сала имеет значительно большую себестоимость.

Выращивание и откорм свиней с толщиной шпика 2,0 см и менее, согласно предлагаемому стандарту, может привести к негативным последствиям.

Во-первых, к необходимости закупки за рубежом ремонтного молодняка западноевропейской и североамериканской селекции, т.е. с уклоном на мясную постную свинину. Цена килограмма живой массы импортных племенных свиней более 10 у.е. К этой цене необходимо добавить затраты на транспортировку, карантинирование, вынужденную выбраковку из-за непрохождения акклиматизации, то есть затраты возрастут до 15-20 у.е. /кг. Нужно учитывать необходимость ежегодно закупать сотни и тысячи голов племенных свиней, причем в течение продолжительного срока, а это для государства миллионы у.е. бюджетных денег, так как ведение племенного дела является государственным приоритетом.

Во-вторых, поголовье мясных свиней более требовательно к комфортности, с зооигиенической точки зрения, условий содержания. Так, даже для откормочного поголовья мясных свиней необходимо стабильная температура в помещении, не ниже 22 °С, минимальная загазованность аммиаком, сероводородом, углекислым газом, влажность не более 70% и т.д. Для достижения таких параметров необходимо проведение полномасштабной реконструкции помещений, их утепление, замена систем создания и поддержания микроклимата. В случае невыполнения вышеуказанных микроклиматических показателей или условий содержания у мясных свиней, по утверждению ученых-селекционеров, «просыпается» ген сальности, что приводит к увеличению толщины слоя спинного сала.

В-третьих, для получения постной свинины необходимо изменить нормы кормления молодняка свиней, увеличить в рационах количество обменной энергии, переваримого протеина, уменьшить количество сырой клетчатки. В итоге придется импортировать в Беларусь высокобелковые корма, суперконцентраты и т.д. Рапсовый шрот, на который уповают отдельные ученые и практики, никак не повлияет на соблюдение новых норм кормления. Как следствие, затраты на корма увеличатся на 20-30% и более, а это сотни миллионов долларов США.

В-четвертых, мясные свиньи, имея низкую естественную резистентность, подвержены различным заболеваниям. Для их лечения необходимо использовать импортные ветеринарные препараты, а это десятки и сотни тысяч долларов.

В Беларуси внедрение стандарта «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Технические условия» лоббировали мясоперерабатывающие предприятия, так как они ежегодно реализуют в Россию более 30 тыс. тонн свинины в тушах и полутушах (10% от общего объема производства свинины в нашей стране). Хорошо известно, что без свиного сала невозможно произвести высококачественные колбасные изделия. Поэтому мясоперерабатывающие предприятия Республики Беларусь вынуждены ежегодно закупать свинину на 2-3 миллиона долларов, включая и свиное сало. Импортируется свинина в основном из Польши и Голландии, а затем перерабатывается и экспортируется в Россию.

К слову, Россия ежегодно импортирует сотни тысяч тонн свинины и субпродуктов из нее. Так, за 2009 г. Россией было закуплено 822 тыс. т свинины, 267 тыс. т шпига и 213 тыс. т свиных субпродуктов [3]. Получается, что импорт свиного шпига и свиных субпродуктов составляет более 58% от импорта свинины. Если рассмотреть импорт свинины в Россию через «призму выхода мышечной ткани», с учетом наличия шпика в закупаемой свинине, то для удовлетворения заявленного баланса достаточно закупать молодняк свиней, туши которых, в зависимости от выхода мышечной ткани, могли бы удовлетворять требования второго или первого класса. Однако, согласно ГОСТ Р 53221-2008, для свиноводческих предприятий отечественные мясокомбинаты выдвигают жесткие требования, согласно которым на переработку нужно поставлять свинину с выходом мышечной массы исключительно по классу Экстра, в крайнем случае, первого класса.

Так же встает вопрос, а почему из Беларуси не реализуется шпиг и свиные субпродукты? А потому, что на уровне закона, т.е. стандарта, белорусским свиноводам пытаются навязать производство исключительно «мясных свиней». Ведь для реализации на экспорт имеющегося объема шпика необходимы дополнительные затраты со стороны мясокомбинатов на придание ему, а также и субпродуктам, так называемого товарного вида. Но в любом случае стратегически выгоднее реализовывать именно шпиг и свиные субпродукты, чем туши и полутуши, а тем более нормативно ограничивать толщину сала.

Мясоперерабатывающим предприятиям Республики Беларусь, да и других государств, где развито свиноводство, необходимо заниматься не экспортом (реэкспортом) полуфабрикатов (туш и полутуш), а увеличивать уровень переработки свинины в продукты с высокой добавленной стоимостью. В этом случае нет необходимости с помощью нормативного документа, каким является ГОСТ Р 53221-2008 (и аналогичные ему стандарты в странах СНГ), снижать толщину шпика у свиней первой и второй категорий. Если мясокомбинаты желают, чтобы им на переработку поступала свинина с толщиной шпика 2 см и менее, то необходимо поступать, как «McDonalds» при закупке говядины, - он просто предлагает производителям хорошую цену, перекрывающую все затраты и дающую реальную прибыль сельхозпредприятиям. Необходимо также напомнить, что соленый шпик (толщиной более 3 см) реализуется в белорусских магазинах по цене свинины на кости, т.е. экономически никак не оправдано отказываться от этого продукта, так как сало было, есть и будет национальным продуктом славян.

Экспорт свиней в живом весе из Беларуси в Россию, в виде товарной, а не племенной продукции, возможен только в незначительных объемах, (5-10 тыс. тонн). При этом производство и реализацию мясных свиней в живом весе за пределы Беларуси могут производить исключительно совместные предприятия, например, белорусско-датское ИООО «БЕЛДАН» [2]. На такие предприятия стандарты не распространяются, так как они работают по прямым договорам с покупателями, которые устанавливают свои требования к закупаемому ими товару.

На основе регламентирующих документов и материалов научной литературы, мы разработали компьютерную программу, позволяющую рассчитать эффективность производства свинины в зависимости от направления продуктивности откормочного молодняка. С использованием разработанной компьютерной программы смоделировали работу свинокомплекса проектной мощностью 2,5 тыс. тонн

свиней в живом весе, но выращиваемых за год свиней только одного направления продуктивности: сального (1-я группа), универсального (2-я группа), мясного (3-я группа) и мясного (постного) (4 группа), при этом средняя живая масса одной головы при реализации, как и убойный выход, должны быть одинаковы. Дифференцированные закупочные цены на мясо, сало, кости и кожу также были одинаковы. Различия были лишь в мясности, а также в стоимости реализуемых свиней в живом весе (закупочные цены). Цены во второй группе по сравнению с 1 группой (1,1 у.е./кг) были выше на 5% (1,15 у.е./кг), в 3 группе – на 45% (1,6 у.е./кг), в 4 группе – на 60% (1,8 у.е./кг живой массы) (таблица.138).

**Таблица 138 - Динамика экономической эффективности производства свиней различного направления продуктивности**

Параметры	Группа			
	1	2	3	4
Направление продуктивности	Сальное	Универсальное	Мясное	Мясное (постное)
Реализовано, голов	23775	22000	15850	14450
Выручка от реализации свинины в живом весе, тыс.у.е.	1966,9	1902,8	1478,2	1956,2
Выручка от реализации мяса, тыс.у.е.	1260,6	1414,7	1198	1141,1
Выручка от реализации сала, тыс. у.е.	547,2	357,4	150,2	107,6
Выручка от реализации костей, тыс. у.е.	56,3	52,1	37,6	34,2
Выручка от реализации кожи, тыс. у.е.	30,4	28,1	20,3	18,5
Выручка от реализации свинины на кости, тыс.у.е.	1894,5	1852,3	1406,1	1301,4
Фактическая цена реализации свинины на кости, у.е./кг	1,06	1,12	1,18	1,2

Общеизвестно, что уровень сохранности мясных свиней значительно ниже, чем животных сального и универсального направлений продуктивности. В связи с этим нами установлено, что если не учитывать дополнительные затраты на поддержание комфортных условий содержания и затрат на более высококачественные корма, производство свиней всех направлений продуктивности выгодно. Но при этом необходимо сказать, что если закупочная цена на свиней (в живом весе) третьей и четвертой групп будет равна второй, а тем более первой группе, то их выращивание будет экономически нецелесообразным для конкретного свиноводческого предприятия. В этом случае объем денежной выручки уменьшится почти в два раза.

**Заключение.** Оценивая эффективность разных направлений продуктивности свиней и учитывая полную себестоимость производства, даже увеличив закупочную цену на постную свинину в два раза, сложно будет получить прибыль в объемах, достаточных для рентабельной работы свиноводческого комплекса, а тем более для расширенного воспроизводства.

На основе вышеизложенного можно сделать вывод, что в настоящий момент нецелесообразно было вводить в действие стандарты на свиней для убоя, в которых имеется строгая регламентация по толщине шпика. Прежде чем переходить на новый стандарт, необходимо учесть все технологические и финансовые риски не столько для мясоперерабатывающих предприятий, сколько для свиноводческих комплексов и ферм.

**Литература.** 1. ГОСТ Р 53221-2008 Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах. Введ. С 01-01-2010. М.: Стандартинформ, 2009. 11с. // [www.gosthelp.ru/gost/gost48429.html](http://www.gosthelp.ru/gost/gost48429.html). 2. ИООО «БЕЛДАН» /<http://www.beldan.by/>. 3. Ковалев Ю. Возрастающий импорт товарных свиней – реальная угроза отечественному свиноводству //Главный зоотехник. 2010. №4. С. 44-49. 4. Лисицын А. Объективная оценка качества убойных свиней /А.Лисицын, И.Сусь, Т. Миттельштейн // Материалы III Международной научно-технической конференции «Инновационные технологии и оборудование для пищевой промышленности», Воронеж, 2009 год /<http://sfera.fm/proizvodstvooborudovanie/obektivnaya-osenka-kachestva-uboju-5.html>. 5. Соляник, А.В. Зоогигенические и технологические особенности функционирования свиноводства: монография /А.В. Соляник, В.В. Соляник. Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2010. 220 с. 6. Соляник, В.В. О прибыльности производства свинины в товарных хозяйствах /В.В. Соляник /Повышение интенсификации и конкурентоспособности отраслей животноводства. Тезисы докладов Международной научно-практической конференции (14-15 сентября 2011г.). Часть 2. Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2011. Ч.2. С. 342-344. 7. Соляник, В.В. Автоматизированный учет движения поголовья, расчет прибыли и особенности продукции, производимой товарными свиноводческими предприятиями /В.В.Соляник /Зоотехническая наука Беларуси: Сборник научных трудов, Т. 46. Жодино, РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2011. Ч.2. С.315-327. 8. СТБ 987-95 Свиньи для убоя. /Госстандарт Республики Беларусь. Дата введения 1995-01-01. 5 с. 9. СТБ 988-2002 Мясо. Свинина в тушах и полутушах/Госстандарт Республики Беларусь. Дата введения 2003-03-01. 8 с. 10. [http://www.unecse.org/fileadmin/DAM/trade/agr/meetings/ge.11/2005/2005\\_04\\_rev01r.pdf](http://www.unecse.org/fileadmin/DAM/trade/agr/meetings/ge.11/2005/2005_04_rev01r.pdf)

Статья передана в печать 11.03.2013

УДК 636.22/28:611.3

## СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕЖЕЛУДКА ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ГЕПАВЕКС 200»

Тумилович Г.А.

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

*В статье анализируются результаты изучения структурно-функциональных особенностей организации преджелудка месячных телят с признаками антенатального недоразвития на фоне применения препарата «Гепавекс 200».*

*In article results of studying of structurally functional features of the organization of a prestomach of monthly calfs with signs antenatal hypotrophy against preparation application «Gepaveks 200».*

**Введение.** Одной из основных задач современной биологии является овладение и управление жизненными процессами в клетках, органах для получения здоровых животных с высокими адаптационными способностями [1,2,6]. Особенности морфогенеза преджелудка многокамерного желудка телят с разной степенью физиологической зрелости в раннем постнатальном онтогенезе является частью данной проблемы. Это необходимо для понимания морфофункциональной организации пищеварительной системы [2,3,4,9].

Несоответствие условий окружающей среды отрицательно сказывается на морфофункциональном статусе организма животных, что связано с незрелостью цитотканевых компонентов органов и систем организма. Практически все системы новорожденного организма имеют определенную морфофункциональную незавершенность развития. При этом органы пищеварительной системы, в частности, преджелудок в наибольшей мере подвергается действию разного рода факторов, поступающих из внешней среды с кормом [7,8,9]. Для предупреждения заболеваемости, коррекции, стимуляции роста и развития животных разных видов с признаками врожденного недоразвития применяются стимулирующие вещества различной биологической природы. Перспективным в этом плане является использование белково-минеральных препаратов гепатопротекторного действия [5].

Морфогенез тканевых компонентов преджелудка месячных телят с признаками антенатального недоразвития практически не изучен. Данные, имеющиеся по этому вопросу, единичны, неполны, противоречивы и не дают общего представления о важной биологической проблеме.

Цель работы – изучить структурно-функциональные особенности организации преджелудка месячных телят с признаками антенатального недоразвития на фоне применения препарата «Гепавекс 200».

**Материалы и методы исследований.** Научно-производственные исследования проводились в 2011 – 2012 гг. на базе УО СПК «Путрышки» Гродненского района и СПК «Демброво» Щучинского района Гродненской области и НИЛ УО ГГАУ. Клинические исследования новорожденных телят проводили согласно общепринятому в ветеринарии плану [А.М. Смирнов и др., 1988], а также исходя из нами разработанной методики определения морфофункциональной зрелости новорожденных телят [Г.А. Тумилович и др., 2008].

Нами был проведен опыт на телятах с признаками антенатального недоразвития с живой массой при рождении  $23,8 \pm 0,93$  кг до 1- месячного возраста. При этом были сформированы 2 группы: опытная и контрольная по 15 голов в каждой группе по принципу аналогов. Препарат задавался телятам опытной группы вместе с молозивом в дозе 0,5 мл в течение 7 дней, с повторным курсом через 7 дней в той же дозе, кратность дачи препарата была равна кратности поения телят. Со временем молозиво было заменено молоком.

Материалом для гистологических исследований служили образцы стенок камер преджелудка: рубца, сетки и книжки у 5- месячных телят разной степени физиологической зрелости. Материал отбирался в рубце – из кранио- и каудодорсального слепых мешков, сводов вентрального и дорсального мешков, в сетке – по контуру большой кривизны; в книжке – по контуру большой кривизны. При заборе материала стремились к максимальной стандартизации препаративных процедур при фиксации, проводке, заливке, приготвлении парафиновых и криостатных срезов. Отбор проб многокамерного желудка проводили не позднее 10-15 мин. после вскрытия брюшной полости животных. Материал предварительно фиксировался в 10%-ом растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа. Для проведения морфологических исследований применяли окраску гистопрепаратов гематоксилин-эозином и по Браше. Для обработки данных использована система микроскопии с компьютерной обработкой «Биоскан», которая включает микроскоп ЛОМО МИКМЕД – 2, цветную фотокамеру D.S.P. 78/73 SERIES. Исследовали следующие основные морфометрические параметры сосудов микроциркуляторного русла: диаметр просвета сосуда –  $D_{пр}$  (мкм), диаметр сосуда –  $D_c$  (мкм), толщина стенки сосуда –  $T_{ст}$  (мкм). Также измерялись площадь сосуда –  $S_c$  (мкм<sup>2</sup>), включая площадь просвета сосуда –  $S_{пр}$  (мкм<sup>2</sup>), площадь стенки –  $S_{ст}$  (мкм<sup>2</sup>). Индекс Керногана вычислялся по отношению толщины стенки к диаметру просвета ( $IK = T_{ст}/D_{пр}$ ).

**Результаты исследований.** На фоне применения препарата «Гепавекс 200» у телят-гипотрофиков опытной группы отмечено увеличение толщины стенки рубца, которая составила  $2251,19 \pm 78,16$  мкм, что на 6,7% выше, чем у телят-гипотрофиков контрольной группы. Относительная толщина слизистой оболочки рубца у телят-гипотрофиков опытной группы составила 29,4%, а у телят-гипотрофиков контрольной группы – 23,9%. Увеличение относительной толщины слизистой оболочки рубца у телят опытной группы, по-нашему мнению, объясняется активным ростом тканевых компонентов слизистой

оболочки, в частности эпителиального пласта и отсутствием гастроэнтеральной патологии. Мышечная пластинка слизистой оболочки рубца выявляется в этом возрасте у животных обеих групп. Она явно и полно разграничивает слизистую оболочку с подслизистой основой, и ее толщина составляет у телят опытной группы  $61,96 \pm 2,67$  мкм, а в контрольной группе –  $47,29 \pm 3,32$  мкм. В месячном возрасте у животных обеих групп отмечается уменьшение толщины подслизистой основы, она варьирует от  $154,55 \pm 6,71$  мкм до  $207,4 \pm 7,78$  мкм.

В стенке рубца у телят-гипотрофиков преимущественно развита мышечная оболочка, толщина, которой у телят-гипотрофиков контрольной группы равна  $1083,52 \pm 46,44$  мкм, что на 21,6% меньше, чем у телят-гипотрофиков опытной группы. Относительная толщина внутреннего и наружного мышечного слоя телят-гипотрофиков одинакова. У телят-гипотрофиков контрольной группы относительная толщина мышечной оболочки составляет 51,6%, у телят-гипотрофиков опытной группы – 61,4%. Это объясняется начинающейся активной моторикой преджелудка, животные в этом возрасте активно начинают потреблять грубые и объемные корма.

На фоне применения препарата «Гепавекс 200» отмечены некоторые изменения со стороны структурно-функциональной организации сетки. Более четкие и большие ячейки первого, второго и третьего порядка с более высокими перегородками выявлены у телят опытной группы. Общее количество ячеек первого порядка у животных обеих групп сильно не разнилось и составило в среднем  $481,21 \pm 28,59$  шт. Ячейки первого порядка разделены на  $3,68 \pm 0,33$  ячеек второго порядка, а ячейки второго порядка – на  $2,81 \pm 0,20$  ячеек третьего порядка.

Толщина стенки сетки у телят-гипотрофиков контрольной группы составляет  $1899,12 \pm 49,45$  мкм, что на 10,5% меньше, чем у телят-гипотрофиков опытной группы. Толщина слизистой оболочки сетки у телят-гипотрофиков контрольной группы равна  $389,71 \pm 14,64$  мкм, что на 23,4% ( $P < 0,01$ ) меньше, чем у телят-гипотрофиков опытной группы (таблица 139). Относительная толщина слизистой оболочки сетки у телят-гипотрофиков контрольной группы составляет 20,5%, а у телят-гипотрофиков опытной группы – 24%.

Мышечная оболочка сетки телят в 1-месячном возрасте наиболее толстая по отношению к другим камерам. Относительная толщина мышечного слоя сетки у телят-гипотрофиков контрольной группы составила 58,8%, а у телят-гипотрофиков опытной группы – 63,2%. Толщина наружного мышечного слоя у телят-гипотрофиков больше, поскольку внутренний мышечный слой участвует в формировании мышечного слоя ячеек.

Ячейки трех порядков разнятся по своей высоте, ширине и толщине. Выявлены отличия и особенности их строения у телят обеих групп. Стенки ячеек второго и особенно третьего порядков у телят-гипотрофиков контрольной группы отличаются своей формой, которая по-прежнему сохраняет коническую форму, что связано с незавершенностью их роста и достаточно большим обильным слоем эпителиальных клеток.

Рельефность слизистой оболочки сетки телят-гипотрофиков опытной и контрольной групп в исследуемом возрасте увеличивается. Однако отмечено, что у животных опытной группы высота ячеек первого порядка составляет  $4141,90 \pm 168,22$  мкм, что на 24,1% больше, чем у животных контрольной группы. Толщина стенки ячейки первого порядка у телят-гипотрофиков опытной группы и контрольной группы составляет  $419,97 \pm 9,01$  и  $299,32 \pm 10,79$  мкм соответственно. Толщина мышечных пучков, слизистой оболочки стенки ячеек сетки первого порядка у телят-гипотрофиков опытной группы равна  $44,56 \pm 1,77$  мкм, второго порядка –  $35,09 \pm 1,21$  мкм и третьего порядка –  $33,65 \pm 1,98$  мкм, что на 29,8%; 20,4%; 19,6% больше, чем у телят-гипотрофиков контрольной группы.

**Таблица 139 – Морфометрия тканевых компонентов преджелудка месячных телят-гипотрофиков**

Группа	Камера преджелудка	Толщина слизистой оболочки, мкм	Толщина подслизистой основы, мкм	Толщина мышечной оболочки, мкм	Толщина серозной оболочки, мкм
опыт	рубец	$662,86 \pm 39,94$	$154,55 \pm 6,71$	$1381,95 \pm 51,39^{**}$	$114,15 \pm 4,18^*$
контроль		$564,72 \pm 24,81$	$207,41 \pm 7,78$	$1083,52 \pm 46,44$	$97,56 \pm 3,86$
опыт	сетка	$509,28 \pm 28,33^{**}$	$89,16 \pm 4,56$	$1341,16 \pm 43,31^*$	$104,19 \pm 5,78^*$
контроль		$389,71 \pm 14,64$	$109,48 \pm 6,06$	$1178,35 \pm 39,75$	$83,39 \pm 5,03$
опыт	книжка	$195,81 \pm 11,02$	$59,14 \pm 4,39$	$860,51 \pm 28,37^{**}$	$106,16 \pm 6,91$
контроль		$179,51 \pm 9,39$	$73,12 \pm 3,51$	$681,19 \pm 31,57$	$91,08 \pm 7,18$

Примечание: \* $P < 0,05$ ; \*\* $P < 0,01$  – по отношению к животным контрольной группы

Общее количество больших, средних, малых и самых малых листочков книжки у животных опытной и контрольной групп существенно не отличалось и составило  $112,52 \pm 5,92$  шт. Количество больших листочков равно  $13,65 \pm 0,56$  шт., средних –  $13,8 \pm 0,53$  шт., малых –  $25,98 \pm 0,8$  шт., самых малых –  $58,55 \pm 1,3$  шт. Количество растущих листочков у животных в опытной группе составило  $111,59 \pm 1,23$  шт., у телят-гипотрофиков в контрольной группе количество растущих листочков составило  $119,36 \pm 0,95$  шт.

Толщина стенки книжки у телят-гипотрофиков контрольной группы минимальна и равна  $1009,54 \pm 34,29$  мкм, ниже на 16,3%, чем у телят-гипотрофиков опытной группы. Толщина слизистой оболочки книжки у телят-гипотрофиков контрольной группы равна  $179,51 \pm 9,39$  мкм, что меньше, чем у телят-гипотрофиков опытной группы на 8,32%. Относительная толщина слизистой оболочки книжки у телят-гипотрофиков обеих групп существенно не разнится и составляет у животных опытной группы 17,7%, контрольной – 16,2%. Подслизистая основа книжки наименее развита и варьирует у животных обеих групп от  $59,14 \pm 4,39$  мкм до  $73,12 \pm 3,51$  мкм.

Толщина мышечной оболочки книжки у телят опытной группы составила  $860,51 \pm 28,37$  мкм, а в контрольной –  $681,19 \pm 31,57$  мкм. Как и в предыдущих отделах, она наиболее массивная и толстая у телят-гипотрофиков опытной группы. Можно предположить, что толщина внутреннего мышечного слоя

преобладает над наружным, поскольку внутренний мышечный слой участвует в формировании мышечного слоя листочков и отдаёт им массивные мышечные пласти в толщу стенки, так как в этот период идет активная настройка и первичное функционирование мышечного аппарата листочков и в целом мышечной оболочки преджелудка. Толщина внутреннего мышечного слоя превосходит наружный слой у телят-гипотрофиков опытной группы в 2,4 раза, а у телят-гипотрофиков контрольной группы - в 1,7 раза.

Применение препарата «Гепабекс 200» оказало определенное влияние на развитие слизистой оболочки преджелудка, в частности на эпителиально-соединительнотканые сосочки. Растущие сосочки состоят из соединительнотканной основы, покрытой многослойным плоским эпителием. В рубце у телят-гипотрофиков обеих групп они четко оформлены, ограничены друг от друга, можно выделить верхушку, тело и основание. Ширина тела сосочков преддверия рубца варьирует от  $153,89 \pm 6,98$  мкм до  $200,56 \pm 4,85$  мкм, а высота – от  $666,72 \pm 34,34$  мкм до  $2856 \pm 56,12$  мкм. У телят-гипотрофиков опытной группы хорошо выражен слой поверхностных уплощенных клеток. Резкое увеличение высоты сосочков слизистой оболочки рубца и других отделов преджелудка у телят в этот период связано с изменением характера кормления – переходом от молочной пищи к растительной и, следовательно, интенсификацией бродильных процессов в рубце. Формирование сосочков рубца, сосочков ячеек сетки и сосочков листочков книжки связано с массовым слущиванием, осыпанием клеток с поверхностного слоя. Это связано с ростом их соединительнотканной основы, при этом происходит направленное перемещение пузырчатых клеток, которое приводит к их более плотному расположению между формирующимися структурами, а также к частичному слущиванию с поверхности пласта.

Высота эпителиально-соединительнотканых сосочков сетки в ячейках первого порядка варьирует у телят-гипотрофиков обеих групп от  $137,81 \pm 4,27$  мкм до  $159,32 \pm 6,39$  мкм. Визуально на слизистой оболочке сетки и книжки у телят опытной группы отчетливо макроскопически видны ячейки третьего порядка. Сосочки значительно выпячиваются из эпителиального пласта, который состоит из 2 рядов поверхностных клеток и 2-3 пузырчатых. У телят данного возраста можно отчетливо увидеть на дне ячеек сосочки, которые по своей структуре похожи на сосочки слизистой оболочки рубца.

Наибольшим изменениям подверглась эпителиальная ткань слизистой оболочки преджелудка, чем другие ткани под воздействием введенного в рацион препарата. Толщина эпителиального слоя увеличивалась в опытной группе в среднем на 19,5%. Наряду с изменением толщины эпителиального пласта отмечено изменение в перестройке клеточных слоев. У телят контрольной группы ростковый слой эпителия формирует неглубоко вдающиеся в соединительную ткань сосочки. В перегородке ячеек сетки производящая зона эпителия образует сравнительно широкие сосочки базальных клеток. Животные опытной группы обладают сравнительно длинными эпителиально-соединительноткаными сосочками, и поэтому эпителиальный пласт значительно утолщен за счет хорошо развитых сосочков. Типичный слой пузырчатых клеток эпителия контрольной группы животных выражен яснее в стенке, чем в сосочках. На месте этого слоя у животных опытной группы находятся крупные, не уплощенной формы прозрачные клетки, отличающихся от типичных пузырчатых клеток тем, что они меньше по объему и содержат преимущественно мелковакуолизированное ядро. Роговой слой эпителия преджелудка телят-гипотрофиков контрольной группы, покрывающий как дно ячеек и перегородки сетки, так и листочки книжки, лежит рыхло и непрочо удерживается на эпителии. По всей поверхности слущивание роговых клеток протекает активно. Нередко отмершие массы скапливаются в виде конгломератов. Вершины сосочков зачастую содержат несколько уплощенный роговой слой, поверхностные клетки которого сравнительно прочно удерживаются и менее активно слущиваются. У животных опытной группы роговой слой еще сохраняет рыхлость, но поверхностные клетки уже прочнее удерживаются на эпителии. На вершине сосочков перегородок происходит значительное уплотнение поверхности и обнаруживаются первые признаки наслоения прочно соединенных между собой роговых клеток. Слущивание в этих участках протекает в виде мелкочешуйчатого шелушения. У телят-гипотрофиков опытной группы обозначились начальные признаки изменения эпителия на пиках вершин, обусловленные, по-видимому, воздействием небольшого количества грубого корма на фоне применения препарата «Гепабекс 200».

Изучены особенности структурно-функциональной организации микроциркуляторного русла подслизистой основы преджелудка телят-гипотрофиков контрольных и опытных групп, что позволило выделить ряд морфологических критериев характеристики микроциркуляторного русла.

У животных контрольной группы отмечаются признаки капилляротрофической недостаточности системы микроциркуляции с первичным дефицитом в микроциркуляторном русле истинных капилляров, поэтому микроциркуляторная недостаточность может быть обусловлена преобразованием капилляров в емкостные (депонирующие) сосуды, чего не было отмечено у животных опытной группы. Диаметр просвета капилляров у телят-гипотрофиков в подслизистой основе рубца варьирует от  $7,01 \pm 0,30$  до  $7,40 \pm 0,26$  мкм при толщине стенки от  $2,00 \pm 0,13$  до  $2,35 \pm 0,17$  мкм (таблица 140).

**Таблица 140 – Морфометрия сосудов микроциркуляторного русла подслизистой основы преджелудка месячных телят-гипотрофиков**

Группа	Камера преджелудка	Толщина стенки капилляра, мкм	Площадь просвета капилляра, мкм <sup>2</sup>	Диаметр просвета капилляра, мкм	Индекс Керногана
опыт	рубец	$2,00 \pm 0,13$	$36,03 \pm 2,56$	$7,01 \pm 0,30$	$0,29 \pm 0,03$
контроль		$2,35 \pm 0,17$	$39,79 \pm 3,15$	$7,40 \pm 0,26$	$0,33 \pm 0,03$
опыт	сетка	$1,85 \pm 0,09$	$35,30 \pm 1,59$	$6,91 \pm 0,23$	$0,27 \pm 0,02$
контроль		$2,39 \pm 0,10$	$41,12 \pm 3,03$	$7,42 \pm 0,24$	$0,32 \pm 0,02$
опыт	книжка	$2,15 \pm 0,08$	$42,53 \pm 2,56$	$7,54 \pm 0,22$	$0,30 \pm 0,01$
контроль		$2,36 \pm 0,10$	$45,95 \pm 3,80$	$7,57 \pm 0,32$	$0,32 \pm 0,02$

Максимальная площадь просвета капилляров отмечена у телят-гипотрофиков контрольной группы, которая составляет  $39,79 \pm 3,15$  мкм<sup>2</sup> при толщине стенки  $2,35 \pm 0,17$  мкм. По-нашему мнению, это обуславливает высокую пропускную способность капилляров. Индекс Керногана капилляров у телят-гипотрофиков варьирует от  $0,29 \pm 0,03$  до  $0,33 \pm 0,03$ . Утолщение стенки капилляров животных опытной группы может быть связано с уплотнением и утолщением не клеточных компонентов базального слоя, в котором увеличивается количество фибриллярных структур, расширяются прекапиллярные пространства и в ряде случаев заполняются гидрофобным гранулярно-сетчатым материалом.

В подслизистой основе сетки у телят-гипотрофиков контрольной группы диаметр просвета капилляров составляет  $7,42 \pm 0,24$  мкм при толщине стенки  $2,39 \pm 0,10$  мкм, что на 22,6% и 6,9% больше, чем у телят-гипотрофиков опытной группы. У телят-гипотрофиков опытной и контрольной групп индекс Керногана капилляров существенно отличается и колеблется от  $0,27 \pm 0,02$  до  $0,32 \pm 0,02$ . Индекс Керногана капилляров подслизистой основы книжки у телят-гипотрофиков составляет  $0,30 \pm 0,01$  и  $0,32 \pm 0,02$ , так как толщина стенки составляет  $2,15 \pm 0,11$  и  $2,36 \pm 0,10$  мкм, а диаметр просвета -  $7,54 \pm 0,22$  и  $7,57 \pm 0,32$  мкм. У телят-гипотрофиков отмечается следующая тенденция – стенка сосуда истончена, площадь и диаметр просвета увеличен, что и обуславливает высокую пропускную способность. Отмечено преобразование капилляров в емкостные сосуды, которое сопровождается увеличением в системе микроциркуляторного русла венул. Это, в свою очередь, приводит к увеличению их диаметра и просвета, что ведет к ложному увеличению просвета сосудов. Поэтому у телят-гипотрофиков отмечается в венозном микроциркуляторном русле истонченность стенки сосуда и увеличение его просвета. Значительный просвет венул не обеспечивает полноценного оттока приносимой артериолами крови. При хроническом венозном полнокровии органов и тканей происходят те же морфологические изменения, что и при продолжительной их ишемии: дистрофические, атрофические, деструктивные и склеротические процессы.

Степень развития капиллярной сети у месячных телят и в целом микроциркуляторного русла проявляется централизацией потока крови в тканях, при этом, чем глубже недоразвитие, тем выше централизация микроциркуляторного русла и тем ниже тканевотрофическая эффективность. У животных контрольной группы отмечается дефицит истинных капилляров, а при дефиците капилляров транскапиллярный кровоток и транскапиллярный обмен веществ в системе микроциркуляторного русла характеризуются более низкими показателями, что является причиной развития у телят капилляротрофической недостаточности микроциркуляторного русла.

**Заключение.** На основании вышеприведенных исследований нами установлено, что применение белково-минеральных препаратов гепатопротекторного действия с целью коррекции обмена веществ и устранения признаков интоксикации и недоразвития у телят-гипотрофиков оказывает влияние на процессы морфогенеза пищеварительной системы в раннем постнатальном онтогенезе, сказывается на ускорении дефинитивных процессов в слизистой оболочке и нормализации тканевотрофических процессов в подслизистой оболочке микроциркуляторного русла преджелудка. Работа выполнена при поддержке БРФФИ НАН Беларуси грант №Б11М-175.

**Литература.** 1. Болдырева, Н.В. Влияние иммуномодулятора миелопида и лазерного облучения молочной железы свиноматок на профилактику гипотрофии поросят / Н.В. Болдырева // Зоотехния, 2007; № 11. - С. 20-21. 2. Криштофорова, Б.В. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б.В. Криштофорова, И.В. Хрусталева // Аграрная наука. – 2000. – № 5. – С. 23-24. 3. Лямытских, О.А. Прогноз жизнедеятельности молодняка крупного рогатого скота по маркерным и морфологическим признакам / О.А. Лямытских, В.С. Матюков // Молодежь и наука XXI века: матер. II-ой Всероссийской науч.-практ. конф. молодых ученых / Ульянов. гос. с.-х. акад.-Ульяновск, 2007.-Ч.1. – С. 10-14. 4. Мартынова, О.А. Врожденная гипотрофия телят (этиопатогенез и восстановление нарушенных функций) / О.А. Мартынова // Молодые ученые в реализации национальных проектов / Ижев. гос. с.-х. акад., 2006; т.3. - С. 66-68. 5. Мерзленко, Р.А. Применение Гепатовека в ветеринарии / Р.А. Мерзленко, С.В. Мещеряков, С.А. Стрельников // Ветеринария, 2009, №1. – С. 49-52. 6. Новых, А.А. Эффективность использования цитомединов при гипотрофии телят / А.А. Новых, Н.Е. Рыболовлев, О.А. Мартынова // Эффективность адаптивных технологий в животноводстве / Ижев. гос. с.-х. акад., 2004. - С. 85-96. 7. Сороковой, В.С. Гистохимия слизистой оболочки желудка, кишечника и клинико-гематологические показатели у новорожденных телят при гипотрофии: автореф. дис. ... канд. вет. наук. / В.С. Сороковой; Омский гос. вет. ин-т. – Омск, 1975. – 22 с. 8. Ульянов, В.Г. Морфогенез органов пищеварения телят в онтогенезе, норме и патологии // Диагностика и профилактика болезней с.-х. животных: сб. науч. тр. - Саратов, 1992. - С. 64-66. 9. Ульянов, В.Г. Морфометрия слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта у телят-гипотрофиков // Диагностика, патоморфология, патогенез и профилактика болезней в пром. животноводстве: сб. науч. тр. - Саратов, 1990. - Ч. 1. - С. 45-46.

Статья передана в печать 20.02.2013

УДК 619:[616.36+616.71]:636.4

## ПАТОЛОГИИ ПЕЧЕНИ И ОСТЕОДИСТРОФИЯ У СВИНОМАТОК

\*Хлебус Н. К, \*\*Петровский С. В.

\*ОАО «Витебский комбинат хлебопродуктов»

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

У свиноматок, содержащихся в условиях промышленного комплекса, распространены заболевания, характеризующиеся развитием в печени дистрофических и воспалительных изменений.

На фоне данных заболеваний у супоросных и подсосных свиноматок развивается субклиническая остеодистрофия. Ведущим методом диагностики были биохимические тесты, которые позволили установить связь изменений в паренхиме печени и в костной ткани с возрастом свиноматок и изменением их физиологического состояния.

*Among sows in the industrial complex spread degenerative and inflammatory diseases of liver. Against the background of these diseases in pregnant and lactating sows developing subclinical osteodystrophy. The leading method of diagnosis were biochemical tests, which allowed to link changes in the parenchyma of the liver and bone with age of sows and their physiological state.*

**Введение.** Перевод свиноводства на промышленную основу привёл к значительным физиолого-биохимическим изменениям в организме свиней разных половозрастных и хозяйственных групп по сравнению с животными, содержащимися в условиях хозяйств с традиционной технологией производства. Данные изменения зачастую напрямую связаны с изменениями функционального состояния печени. Нарушения условий содержания, кормовые токсикозы приводят к развитию заболеваний, сопровождающихся печёночной недостаточностью [7, 8, 10]. Данные заболевания (гепатит, гепатодистрофия), их этиология, особенности патогенеза, диагностики, лечения и профилактики достаточно подробно изучены у поросят группы доращивания [2, 4, 6]. Однако в имеющейся литературе практически полностью отсутствуют сведения о распространении печёночной патологии у свиноматок. Вместе с тем имеется информация о распространении у свиноматок остеодистрофии, возникновение которой связывают с алиментарным фактором [3]. Вместе с тем исследования, проведенные в скотоводстве, указывают на связь остеодистрофии с печёночной недостаточностью [1, 2]. В этой связи **целью** наших исследований стало изучение нарушений функционального состояния печени у холостых и супоросных свиноматок и установление их взаимосвязи с дистрофическими изменениями в костной ткани.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях свиноводческого комплекса (СК-54), на котором были сформированы (в соответствии с принципом рандомизации) группы клинически здоровых свиноматок по схеме, приведенной в таблице 141.

**Таблица 141 – Группы свиноматок**

Группа свиноматок	Физиологическое состояние	
	90 дней супоросности	3-ий день после отъема поросят
Ремонтные свинки (свиноматки после 1-ого опороса)	25	25
Свиноматки (2-3 опороса)	25	25
Свиноматки (4 и более опоросов)	25	25

У свиноматок, содержащихся в условиях участка воспроизводства, в рамках плановых диагностических исследований была получена кровь. В крови был определен ряд биохимических показателей, сгруппированных в 2 синдрома, характеризующие патологии печени (прямо или косвенно): цитолитический и печёночно-клеточной недостаточности. Также были определены показатели, характеризующие развитие дистрофических изменений в костной ткани (таблица 142):

**Таблица 142 – Биохимические показатели, определяемые в крови свиноматок**

Синдромы, патологические состояния	Показатели	Методика определения
Цитолитический	Аспаратаминотрансфераза (АсАт)	Кинетически
	Аланинаминотрансфераза (АлАт)	
	Лактатдегидрогеназа (ЛДГ)	
Печёночно-клеточной недостаточности	Общий билирубин	Метод Йендрашика-Клеггорна-Грофа
	Общий белок (ОБ)	Биуретовый метод
	Альбумин	Бромкрезоловый реактив
	Общий холестерол (ОХ)	Ферментативно
Остеодистрофия	Холинэстераза (ХЭ)	Колориметрически, с бутирилхолинйодидом
	Кальций (Са)*	Колориметрически с глиоксальбис [2-оксианилом]
	Фосфор (Р)	С ванадат-молибдатным реактивом
	Щелочная фосфатаза (ЩФ)	Колориметрически (по Бессею-Лоури-Броку)

\*- также было рассчитано кальциево-фосфорное соотношение (Са/Р)

Интерпретация полученных результатов проводилась в соответствии с показателями, приведенными в «Рекомендациях по клинико-биохимическому контролю состояния здоровья свиней» [5]. Статистическая обработка цифрового материала проведена с использованием пакета программ Microsoft Excel. При этом были рассчитаны: среднее арифметическое (X), среднее квадратическое отклонение (σ), пределы колебаний показателей (Lim).

**Результаты исследований.** Биохимические показатели, характеризующие цитолитический синдром, который развивается при повышении проницаемости мембраны гепатоцитов или их некрозе, приведены в таблице 143.

**Таблица 143 – Биохимические показатели крови, характеризующие цитолитический синдром (свиноматки, 90 дней супоросности)**

Показатель	АсАт, ИЕ/л	АлАт, ИЕ/л	ЛДГ, ИЕ/л	Общий билирубин, мкмоль/л
<b>Свиноматки, 90 дней супоросности</b>				
Осеменённые ремонтные свинки				
X±σ	37,71±6,689	57,48±44,996	525,50±188,015	16,18±12,731
Lim	25,80-57,47	24,37-173,66	300,01-1088,84	5,48-45,96
Выше нормы	3	8	6	7
Ниже нормы	0	0	0	0
В пределах нормы	22	17	19	18
Свиноматки (2-3-ий опорос)				
X±σ	48,32±7,426	47,03±10,403	530,56±97,715	11,38±2,738
Lim	31,17-62,35	29,26-64,86	350,50-756,85	6,12-15,96
Выше нормы	20	12	11	11
Ниже нормы	0	0	0	0
В пределах нормы	5	13	14	14
Свиноматки (4 и более опоросов)				
X±σ	41,34±8,492	56,61±26,144	542,69±86,340	18,27±4,631
Lim	31,24-68,30	15,96-110,52	404,40-720,04	10,49-26,96
Выше нормы	10	15	12	23
Ниже нормы	0	6	0	0
В пределах нормы	15	4	13	2
<b>Нормативные значения</b>	<b>24-42</b>	<b>24-48</b>	<b>300-540</b>	<b>5-12</b>
<b>Свиноматки, 3-ий день после отъёма поросят</b>				
Свиноматки-первоопороски				
X±σ	43,36±4,670	51,04±8,103	589,05±97,250	13,02±5,451
Lim	35,17-51,64	34,16-63,37	404,47-769,45	5,26-25,04
Выше нормы	15	9	4	5
Ниже нормы	0	0	0	2
В пределах нормы	10	16	21	18
Свиноматки (2-3-ий опорос)				
X±σ	57,32±6,498	52,50±19,543	707,24±280,253	18,62±11,079
Lim	45,11-76,11	16,4-79,03	395,02-1358,71	5,33-39,1
Выше нормы	25	13	9	12
Ниже нормы	0	5	0	3
В пределах нормы	0	7	16	10
Свиноматки (3 и более опоросов)				
X±σ	49,51±11,716	52,85±18,966	580,59±141,687	23,85±2,641
Lim	27,13-74,02	17,78-68,85	403,6-839,33	20,46-30,47
Выше нормы	19	13	8	25
Ниже нормы	2	6	0	0
В пределах нормы	4	6	17	0
<b>Нормативные значения</b>	<b>30-42</b>	<b>30-54</b>	<b>360-660</b>	<b>7-18</b>

Как следует из данных таблицы, у ремонтных свинок активность АсАт и ЛДГ находились в пределах нормативных значений, в то время как активность АлАт и концентрация билирубина превышали данные значения. В то же время количество животных, показатели которых выходят за пределы нормы, составило соответственно 32 и 28%. Это указывает на то, что у немногих молодых свинок в печени развиваются изменения, характеризующие острый процесс (прежде всего, острый гепатит). У свиноматок (2-3-ий опорос) увеличивается количество случаев выхода показателей активности ферментов (АсАт, АлАт, ЛДГ) и общего билирубина за пределы физиологических значений. Ещё более выражены данные процессы у «старых» свиноматок. Однако максимальные значения показателей у этих свиноматок ниже по сравнению с молодыми животными. Это указывает на развитие в печени изменений, характерных для подострого и хронического процесса (гепатита и гепатоза). У 24% свиноматок (4 и более опоросов) значения активности фермента АлАт оказались ниже физиологических значений. Это может быть связано с нехваткой витамина В<sub>6</sub> в организме, а также со снижением его синтеза в печени. Последнее, однако, не вполне типично для аминотрансфераз.

Следует отметить, что среди молодых свиноматок после отъёма поросят количество животных с нормальным уровнем биохимических показателей сопоставимо с результатами, полученными в период супоросности. Среди свиноматок, имеющих 2 и более опоросов, количество животных, активность ферментов в крови у которых не выходит за пределы нормы, также остаётся на постоянном уровне. Однако концентрация билирубина у всех «старых» свиноматок выходила за физиологические пределы. Поэтому данная тенденция связана не со снижением проницаемости мембран или отсутствием некрозов, а с уменьшением образования ферментов в организме (как в печени, так и в других органах).

Развитие в печени дистрофических изменений устанавливается посредством определения в крови концентрации веществ (активности ферментов), синтезируемых паренхимой печени (альбумин, ОХ, ХЭ). Косвенно дистрофические изменения в печени характеризует концентрация в крови ОБ. Все данные показатели были сведены в синдром печёночно-клеточной недостаточности (таблица 144).

**Таблица 144 – Биохимические показатели крови, характеризующие синдром печёночной недостаточности у свиноматок, 90 дней супоросности)**

Показатель	ОБ, г/л	Альбумин, г/л	ОХ, ммоль/л	ХЭ, ИЕ/л
<b>Свиноматки, 90 дней супоросности</b>				
Осеменённые ремонтные свинки				
X±σ	74,43±9,916	35,91±5,632	2,30±0,530	478,71±97,338
Lim	65,57-97,92	24,53-43,67	1,01-3,24	317,46-645,66
Выше нормы	6	0	0	3
Ниже нормы	0	4	4	3
В пределах нормы	19	21	21	19
Свиноматки (2-3-ий опорос)				
X±σ	80,40±8,576	29,71±4,655	1,97±0,323	454,72±142,760
Lim	67,93-94,26	21,54-39,41	1,27-2,46	208,97-658,02
Выше нормы	17	0	0	8
Ниже нормы	0	12	9	5
В пределах нормы	8	13	16	12
Свиноматки (3 и более опоросов)				
X±σ	76,36±6,547	28,97±5,645	2,16±0,388	424,16±128,448
Lim	65,92-94,90	20,42-39,96	1,60-4,17	262,82-651,90
Выше нормы	13	0	0	3
Ниже нормы	0	12	13	12
В пределах нормы	12	13	12	10
<b>Нормативные значения</b>	<b>65-75</b>	<b>30-45</b>	<b>1,8-3,4</b>	<b>360-600</b>
<b>Свиноматки, 3-ий день после отъёма поросят</b>				
Свиноматки-первоопороски				
X±σ	78,51±11,534	33,05±4,930	2,19±0,602	451,91±111,531
Lim	65,33-100,8	23,24-44,37	1,30-3,29	225,6-655,61
Выше нормы	16	1	0	6
Ниже нормы	0	6	10	4
В пределах нормы	9	18	15	15
Свиноматки (2-3-ий опорос)				
X±σ	90,39±10,128	30,52±4,418	2,10±0,399	362,93±82,644
Lim	72,78-110,29	24,09-39,21	1,5-2,75	283,3-544,3
Выше нормы	25	0	0	1
Ниже нормы	0	12	11	9
В пределах нормы	0	13	14	15
Свиноматки (3 и более опоросов)				
X±σ	75,13±14,553	26,74±3,078	1,79±0,308	304,49±97,671
Lim	47,23-104,92	21,77-33,51	1,32-2,34	168,96-512,29
Выше нормы	15	0	0	0
Ниже нормы	4	21	19	14
В пределах нормы	6	4	6	11
<b>Нормативные значения</b>	<b>60-72</b>	<b>30-42</b>	<b>2,0-3,8</b>	<b>300-540</b>

Как следует из данных таблицы, у молодых свинок, даже на поздних сроках супоросности, дистрофические изменения в печени практически отсутствуют, что также указывает на преобладание острых процессов, не успевших затронуть большие «объёмы» печёночной паренхимы. С возрастом в печени свиноматок происходит снижение синтеза альбумина, холестерина, ХЭ, а значит, нарастает гепатодепрессия, обуславливаемая в том числе хроническими интоксикациями [8]. После отъёма поросят у свиноматок всех возрастов происходило увеличение количества животных с признаками гепатодепрессивного синдрома. Наиболее значительно данные признаки нарастали у свиноматок с 4 и более опоросами, что указывает на снижение компенсаторных механизмов в печени животных этой

группы. В то же время у ряда животных (как молодых свиноматок, так и свиноматок с 2-3 опоросами) активность ХЭ выходила за пределы нормативных значений. Гиперферментемия в данном случае указывает на развитие у свиноматок ожирения или патологий желудочно-кишечного тракта.

Развитие в печени дистрофических изменений сопровождается снижением выделения желчи и нарушением усвоения липидов и жирорастворимых витаминов, а также нарушением функционирования ферментных систем, катализирующих образование транспортной формы витамина D – 25-гидроксикальциферола [9]. На фоне снижения в организме содержания витамина D у животных развивается остеодистрофия (рахит у молодняка) [2]. У свиноматок было установлено изменение биохимического состава крови, указывающее на развитие изменений в костной ткани (таблица 145).

**Таблица 145 – Биохимические показатели крови, характеризующие остеодистрофию (свиноматки, 90 дней супоросности)**

Показатель	Ca, ммоль/л	P, ммоль/л	Ca/P	ЩФ, ИЕ/л
<b>Свиноматки, 90 дней супоросности</b>				
Осеменённые ремонтные свинки				
X±σ	2,73±0,215	2,11±0,374	1,34±0,277	64,14±12,912
Lim	2,43-3,1	1,54-2,65	0,99-1,87	42,28-82,93
Выше нормы	0	0	9	0
Ниже нормы	0	0	8	0
В пределах нормы	25	25	8	25
Свиноматки (2-3-ий опорос)				
X±σ	2,15±0,301	2,70±0,599	0,84±0,255	78,92±18,535
Lim	1,67-2,64	1,75-6,0	0,49-1,36	53,79-124,4
Выше нормы	0	12	0	9
Ниже нормы	13	0	21	0
В пределах нормы	12	13	4	16
Свиноматки (3 и более опоросов)				
X±σ	1,89±0,416	2,66±0,417	0,73±0,198	93,39±21,723
Lim	1,18-3,52	1,86-4,16	0,48-2,31	49,52-135,66
Выше нормы	0	12	0	17
Ниже нормы	14	0	25	0
В пределах нормы	11	13	0	8
<b>Нормативные значения</b>	<b>2,1-3,1</b>	<b>1,5-2,7</b>	<b>1,4 : 1,14</b>	<b>42-84</b>
<b>Свиноматки, 3-ий день после отъёма поросят</b>				
Свиноматки-первоопороски				
X±σ	2,51±0,359	2,89±1,110	1,02±0,421	69,38±15,171
Lim	1,74-3,07	1,61-5,34	0,34-1,76	45,85-105,07
Выше нормы	0	10	0	0
Ниже нормы	3	0	6	0
В пределах нормы	22	15	19	25
Свиноматки (2-3-ий опорос)				
X±σ	2,11±0,287	2,62±0,478	0,85±0,245	112,37±35,043
Lim	1,62-2,58	1,86-3,52	0,47-1,38	51,46-178-39
Выше нормы	0	14	0	15
Ниже нормы	8	0	25	1
В пределах нормы	17	11	0	9
Свиноматки (3 и более опоросов)				
X±σ	1,50±0,478	3,17±0,987	0,54±0,278	163,46±39,700
Lim	0,72-2,53	2,00-5,32	0,14-1,23	109,30-252,74
Выше нормы	0	16	0	25
Ниже нормы	20	0	25	0
В пределах нормы	5	9	0	0
<b>Нормативные значения</b>	<b>2,0-3,5</b>	<b>1,5-2,5</b>	<b>1,3 : 2,3</b>	<b>54-108</b>

У большинства молодых свиноматок и в период супоросности, и после отъёма поросят концентрации кальция, фосфора, активность ЩФ находились в пределах физиологических значений. У свиноматок старших возрастов во все периоды исследований преобладали такие явления, как гипокальциемия, гиперфосфатемия, нарушение кальциево-фосфорного соотношения и высокая активность щелочной фосфатазы. У свиноматок (после 2-ого – 3-его опороса) отмечалась некоторая нормализация биохимического статуса, однако у «старых» свиноматок (4 и более опоросов) к моменту отъёма поросят происходило дальнейшее нарастание биохимических изменений в крови, характеризующих ацидозную форму остеодистрофии. Эти изменения соотносятся с установленной выше динамикой биохимических показателей крови, характеризующих синтетическую функцию печени.

**Закключение.** 1) у свиноматок различных возрастов и физиологических состояний широкое распространение имеют субклинические поражения печени;

2) у отдельных молодых свинок в заключительный период супоросности в крови обнаружены изменения, характерные для острого гепатита, у свиноматок старших возрастов в заключительный период супоросности зарегистрированы изменения, свойственные подострому и хроническому течению гепатита и гепатодистрофии;

3) у свиноматок всех возрастов после отъема поросят в крови обнаружено нарастание показателей, характеризующих дистрофические изменения в печени. Данные изменения наиболее значительны у свиноматок старших возрастов (4 и более опоросов);

4) у свиноматок при развитии синдрома печёночно-клеточной недостаточности в костной ткани возникают дистрофические изменения;

5) выявленные нарушения требуют разработки комплексных лечебно-профилактических мероприятий в отношении печёночной патологии и остеодистрофии.

**Литература.** 1. Дубін, О. М. Гепато-остеодистрофічний синдром у молодняку великої рогатої худоби на відгодівлі : автореф. дис. ... канд. ветеринарних наук : 16.00.01 / О. М. Дубін.- Біла Церква, 2006.- 21 с., 2. Кондрахин, И. П. Диагностика и терапия внутренних болезней животных / И. П. Кондрахин, В. И. Левченко.- М.: Аквариум-Принт, 2005.- 830 с., 3. Куєвда, М. М. Етіологія, діагностика та профілактична терапія аліментарної остеодистрофії свиноматок : автореф. дис. ... канд. ветеринарних наук : 16.00.01 / М. М. Куєвда.- Біла Церква, 2006.- 21 с. 4. Погребняк, О. В. Морфологические и биохимические показатели крови при гепатодистрофии у поросят / О. В. Погребняк, В. С. Слободяник, С. М. Сулейманов // Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии: мат-лы конф., посе. 55-летию Краснодарской НИВС.- Краснодар, 2001.- Т. 2.- с. 102-103. 5. Рекомендации по клинико-биохимическому контролю состояния здоровья свиней / А. П. Курдеко [и др.]- Витебск: УО ВГАВМ, 2003.- 56 с. 6. Слободяник, В. С. Морфология печени поросят при гепатодистрофии, ее профилактике и терапии препаратами пантотеновой кислоты и карнитина : автореферат дис. ... доктора биологических наук : 16.00.02 // В. С. Слободяник / Башкир. гос. аграр. ун-т - Уфа, 2007 - 34 с., 7. A reproducible, clinically relevant, intensively managed, pig model of acute liver failure for testing of therapies aimed to prolong survival. / K. C. L. Lee [et. al.]. // *Liver International*. – 2013. - doi: 10.1111/liv.12042, 8. Kanora, A. The role of mycotoxins in pig reproduction: a review / A. Kanora, D. Maes // *Veterinari Medicina*. – 2009.- Vol. 54, №12.- P. 565–576., 9. Sathees, N. Vitamin D deficiency and liver disease / N. Sathees // *Gastroenterol Hepatol (N Y)*.- 2010.- Vol. 6, №8ю.- P. 491–493., 10. Survival improvement in pigs with liver failure and superimposed sepsis by a new liver support system (Hepa Wash®) / Al-Chalabi [et al.]. // *30th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine, Meeting abstracts*.- Vol. 14, suppl. 1. – P. 508.

Статья передана в печать 15.04.2013

УДК 636.4.084.52

#### ОТКОРМ БЫЧКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ОБОГАТИТЕЛЯ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-3

\* Шинкарева С.Л., \*\* Букас В.В., \* Пилюк Н.В., \* Сергучев С.В., \* Ярошевич С.А., \*\* Ганущенко О.Ф.

<sup>1</sup>РУП «Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

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

*Скармливание бычкам комбикорма КР-3 с экструдированным обогатителем в составе рациона позволяет активизировать микробиологические процессы в рубце, повысить среднесуточные приросты на 7,0%, снизить затраты кормов на 6%.*

*Feeding gobies feed the CD-3 with an extruded dresser in the diet can increase the microbiological processes in the rumen, increase average daily gain of 7.0%, lower feed costs by 6%.*

**Введение.** Важным фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является их полноценное кормление, организация которого возможна при условии обеспечения рациона всеми элементами питания в оптимальных количествах и соотношениях. Максимальная наследственно-обусловленная продуктивность, хорошее здоровье и высокие воспроизводительные способности животных проявляются только в том случае, когда удовлетворяются все их потребности в энергии, протеине, минеральных и биологически активных веществах.

Развитие животноводства напрямую связано с уровнем кормовой базы. Современное состояние кормопроизводства не удовлетворяет потребности животноводства. Состав рационов, их питательность далеко не всегда отвечают физиологическим потребностям животных. Это сдерживает рост их продуктивности и вызывает перерасход кормов. В затратах на производство продуктов животноводства стоимость кормов составляет 65-75%, поэтому их рациональное использование важно для снижения себестоимости продукции и увеличения объемов ее производства. Полноценное кормление оказывает решающее влияние на рост, развитие, здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Главная задача в ведении интенсивного животноводства - оптимальное использование питательных веществ кормов. Решающая роль в выполнении программ и получении запланированных объемов животноводческой продукции принадлежит комбикормовой промышленности. Сбалансированные комбикорма позволяют наиболее полно использовать генетический потенциал животных, повышать продуктивность, сокращать расход кормов [1, 2, 3, 4, 5, 6, 8].

Для того, чтобы правильно и наиболее точно сбалансировать комбикорма для сельскохозяйственных животных, необходимо наличие разнообразных ингредиентов, в том числе и наиболее ценных и дорогостоящих импортных, таких как шрот подсолнечный и соевый. В настоящее время недостаток белкового и энергетического сырья в Республике Беларусь - самая актуальная проблема, решением которой заняты многие структуры республики. Перед Министерством сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь поставлена задача максимального использования в кормопроизводстве отечественного импортзамещающего сырья. К этой категории сырья можно отнести семена рапса, льна и продукты их переработки.

Семена рапса и льна для Беларуси являются стратегическими культурами, а их использование считается экономически выгодным. Высокий уровень жиров в них обуславливает максимальную энергетическую ценность рационов. Льняное масло обладает широким спектром лечебно-профилактического действия, что обусловлено особенностями его химического состава. Так, например, в 1кг льносемян содержится от 15,5 до 19,0 МДж обменной энергии. По уровню лизина белок льносемян уступает соевому, по уровню остальных незаменимых аминокислот близок к одному из самых полноценных протеинов - белку куриного яйца [7].

Учитывая вышесказанное, сотрудниками РУП «Витебский зональный институт сельского хозяйства НАН Беларуси» совместно с РДУПП «Осиповичский хлебозавод» разработана технология изготовления экструдированного пищевого концентрата (ЭПК) на основе льносемян, представляющего высокотехнологический сыпучий продукт, содержащий до 28% жира, 16-18% белка, 5 и 10% клетчатки и крахмала соответственно. В 1кг ЭПК содержится 1,54 корм. ед. и 15,6 МДж обменной энергии, 266 г жира, 70 г сахара. В состав ЭПК включены льносемя и ячменная крупка.

Однако исследований по отработке оптимальных норм ввода ЭПК в состав комбикормов КР-3 и эффективности их скармливания в рационах крупного рогатого скота при выращивании на мясо в Республике Беларусь не проводилось.

Цель работы - изучить эффективность скармливания экструдированного обогатителя в составе комбикорма КР-3 бычкам на откорме.

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнена в условиях УСПКС «Надежино» Толочинского района Витебской области, опытные комбикорма КР-3 приготовлены в ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов».

Для проведения физиологических и научно-хозяйственных опытов отобраны бычки черно-пестрой породы по принципу пар-аналогов с учетом возраста и живой массы. Условия проведения опытов были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилки, содержание беспривязное.

Исследования проведены по схеме (таблица 146).

**Таблица 146- Схема опытов**

Группы	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
Физиологический опыт				
I-контрольная	3	318	30	Основной рацион (ОР): кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
II-опытная	3	320	30	ОР + КР-3 с 5% вводом ЭПК
III-опытная	3	324	30	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК
IV-опытная	3	326	30	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК
Научно-хозяйственный опыт				
I-контрольная	15	320	45	ОР – кукурузный силос, сенаж разнотравный + комбикорм КР-3
II-опытная	15	325	45	ОР + КР-3 с 5% вводом ЭПК
III-опытная	15	328	45	ОР + КР-3 с 10% вводом ЭПК
IV-опытная	15	322	45	ОР + КР-3 с 15% вводом ЭПК

В научно-хозяйственном опыте подопытные группы укомплектованы бычками средней живой массой 320-328 кг. Продолжительность опыта составила 120 дней.

Опыты проведены в соответствии с методиками А.И. Овсянникова [9] и Н.И. Викторова, В.К. Минькина [10].

Целью проведения физиологического опыта явилось определение влияния комбикормов с разными нормами ввода ЭПК на показатели рубцового пищеварения, переваримость питательных веществ, баланс азота и минеральных элементов, биохимический состав крови.

В процессе научно-хозяйственного опыта изучены: общий зоотехнический анализ кормов по общепринятым методикам; поедаемость кормов рациона бычками - методом учета заданных кормов и их остатков, проведением контрольных кормлений один раз в декаду в два смежных дня; переваримость и использование питательных и минеральных веществ по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена; состав рубцовой жидкости (величина рН, ЛЖК, численность инфузорий, аммиак, азотистые фракции) по общепринятым методикам; морфологический состав крови: эритроциты, лейкоциты, гемоглобин – прибором Medonic CA 620; макро- и микроэлементы в крови: калий,

натрий, магний, железо, цинк, марганец и медь – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3, производства Германия; биохимический состав сыворотки крови: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, глюкоза, кальций, фосфор, магний, железо – прибором CORMAY LUMEN; резервная щелочность крови – по Неводову; живая масса и среднесуточные приросты – путем индивидуального взвешивания животных в начале и конце опыта.

Отбор проб кормов проводился по ГОСТ 27262-87. Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа: первоначальная, гигроскопическая и общая влага (ГОСТ 13496.3-92); общий азот, сырая клетчатка, сырой жир, сырая зола (ГОСТ 13496.4-93; 13496.2-91; 13496.15-97; 26226-95); кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); каротин (ГОСТ 13496.17-95); сухое и органическое вещество, БЭВ (Е. Н. Мальчевская, Г. С. Миленькая [11]; Е.А. Петухова и др. [12]).

Пробы рубцового содержимого от телят брали путем пищеводного зонда, изготовленного из полиэтиленового шланга диаметром 1,520 см.

Цифровой материал научно-хозяйственных и физиологических опытов обработан методом вариационной статистики. Статистическая обработка результатов анализа проведена по методу Стьюдента, на персональном компьютере, с использованием пакета статистики Microsoft Office Excel 2007.

Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ .

Кроме того, в процессе проведения опытов осуществлялся контроль клинических показателей за подопытными животными в начале и в конце опытов: частота пульса, количество дыхательных движений и температура тела.

**Результаты исследований.** Состав и питательная ценность комбикормов КР-3, которые использованы в научно-хозяйственном опыте, приведены в таблице 147.

Различия в составе комбикормов заключаются в том, что в рецепты № 2, № 3, № 4 введен экструдированный пищевой концентрат в количестве 5, 10 и 15% по массе взамен части ячменя.

Изучение поедаемости кормов в научно-хозяйственном опыте показало, что использование в составе рационов бычков опытных комбикормов с включением разных норм ЭПК оказало определенное влияние на потребление корма.

Потребление бычками всех групп комбикорма составило 3,5 кг, сенажа разнотравного-8,3-8,6 кг. В суточном рационе содержалось 8,4—8,6 кг кормовых единиц, сухого вещества-9,7-10,0 кг, обменной энергии-80-85 МДж, сырого протеина-1125-1148 г, сахара-675-700 г, кальция-44-47 г, фосфора-24-27 г.

**Таблица 147 – Состав и питательность комбикормов КР-3**

Компоненты, %	Рецепты			
	1	2	3	4
Ячмень	26,5	21,5	16,5	11,5
Пшеница	40,0	40,0	40,0	40,0
Овес	15,0	15,0	15,0	15,0
Шрот рапсовый	15,0	15,0	15,0	15,0
ЭПК	-	5,0	10,0	15,0
Мел	1,5	1,5	1,5	1,5
Соль	1,0	1,0	1,0	1,0
Премикс ПКР-2	1,0	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:				
обменной энергии, МДж	10,1	10,4	10,7	11,0
кормовых единиц	1,08	1,14	1,11	1,25
сухого вещества, г	874	877	880	882,5
сырого протеина, г	311,1	134,9	138,6	142,4
сырого жира, г	25,4	38,3	51,1	63,9
сырой клетчатки, г	62,4	61,1	59,7	58,4
кальция, г	7,0	7,0	7,1	7,2
фосфора, г	4,0	4,1	4,2	4,3

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что во всех группах реакция среды содержимого рубца (рН) находилась практически на одинаковом уровне с колебаниями в пределах 6,3-6,8 (таблица 148).

**Таблица 148 – Характеристика рубцового содержимого**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
рН	6,8±0,06	6,4±0,19	6,3±0,13	6,7±0,09
Общий азот, мг%	140,6±5,2	160,9±7,1	170,4±15,1	169,0±10,4
Аммиак, Мг%	27,8±0,3	26,3±0,1	24,5±0,5	26,9±1,0
ЛЖК, ммоль/100 мл	9,67±0,27	9,79±0,62	9,93±0,19	8,97±0,18
Инфузории, тыс.мл	410,5±12,3	414,8±4,3	418±19,2	416±14,4

В рубцовой жидкости бычков опытных групп, потреблявших в составе комбикормов ЭПК в количестве 5, 10 и 15% по массе, отмечено увеличение содержания азота на 14%, 21 и 15%.

Обогащение комбикорма КР-3 ЭПК в разном количестве способствовало снижению количества аммиака в рубце опытных животных на 6-12%, что свидетельствует о снижении расщепления протеина и

улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка своего тела, причем в III группе разница оказалась достоверной.

Повышение уровня ЛЖК в рубцовой жидкости животных опытных групп свидетельствует о более интенсивном течении гидролиза углеводов кормов под влиянием экструдированного пищевого концентрата (ЭПК).

В физиологическом опыте наилучшей переваримостью практически всех питательных веществ отличались животные, получавшие с комбикормом КР-3 экструдированный пищевой концентрат в количестве 10% по массе (таблица 149). Так, использование в упомянутой норме ЭПК позволило повысить переваримость сухого вещества на 6,3%, органического вещества – на 3,4, протеина – на 6,0, жира – на 5,2, клетчатки – на 4,4, БЭВ- на 3,2%. При использовании ЭПК в количестве 5 и 15% по массе в составе комбикорма переваримость питательных веществ увеличилась в меньшей степени.

**Таблица 149 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, %**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	51,3+1,4	55,0+2,2	57,9+2,1	56,0+1,1
Органическое вещество	55,6+2,0	55,6+2,0	58,4+0,5	58,7+1,3
Протеин	55,0+1,4	57,9+2,5	61,0+1,3	57,8+1,2
Жир	53,7+0,8	57,6+0,4	58,9+0,6	54,9+1,6
Клетчатка	51,8+0,6	52,3+1,5	56,2+0,7	52,8+0,6
БЭВ	68,0+1,4	70,4+1,3	71,2+0,7	75,2+2,0

Изучение баланса азота показало, что он был положительным у животных всех групп.

В физиологическом опыте животные съедали разное количество кормов, в связи с чем поступление азота в организм оказалось различным. Так, молодняк II, III и IV опытных групп потреблял его соответственно на 0,4, 2,0 и 1,8% больше, чем контрольной. Отмеченное увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом способствовало повышению обеспеченности молодняка III группы переваренным азотом на 6,4 г ( $P<0,05$ ) и на 2,9 и 3,4 г – бычков II и IV групп соответственно.

Большее выделение азота с мочой молодняком опытных групп привело к увеличению различий по отложению азота в теле до 0,7; 2,9 и 1,0 г соответственно во II, III и IV группах. Причем разница между бычками III группы и контролем оказалась достоверной. Полученные различия определенным образом сказались и на использовании азота организмом животных. Так, молодняк III группы использовал его на 30,6% от принятого, что на 2,8% лучше, чем в контрольной группе ( $P<0,05$ ). Бычки II и IV групп лучше использовали азот от принятого на 0,9 и 0,5% соответственно ( $P>0,05$ ).

Для изучения влияния разных норм ЭПК на физиологическое состояние животных были изучены гематологические показатели. Исследованиями установлено, что ЭПК, вводимые в комбикорма опытных животных, не оказали значительного влияния на морфобиохимические показатели крови. Все они находились в пределах физиологической нормы. Вместе с тем установлены определенные межгрупповые различия по некоторым из них. Так, в крови телят, получавших ЭПК в количестве 10% по массе в составе комбикорма, отмечено содержание белка на 7,5% выше, чем в контрольной группе ( $P<0,05$ ). В крови животных, получавших добавку в количестве 5 и 15% по массе в составе комбикорма, выявлено повышение концентрации эритроцитов относительно молодняка I группы на 2,2%-2,4%. Введение в рацион бычков ЭПК способствовало снижению уровня мочевины в крови опытных животных на 6,5-14,9% ( $P<0,05$ ). В содержании остальных изучаемых компонентов крови каких-либо значительных межгрупповых различий не установлено.

Как показывают результаты опыта по изучению интенсивности роста животных в связи с применением в их рационах комбикормов, содержащих разное количество ЭПК, наиболее целесообразно использовать его в норме 10% по массе.

**Таблица 150 - Изменение живой массы телят и затрат кормов**

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Живая масса телят, кг				
в начале опыта	320,0	328,0	325,0	322
в конце опыта	426,2	438,4	438,5	432,2
Валовой прирост, кг	106,2	110,4	113,5	110,2
Среднесуточный прирост, г	885±10,4	920±9,5	946±12,5	918±11,3
Затраты кормов на 1 ц прироста, ц корм.ед.	8,5	8,2	8,0	8,3

Введение добавки ЭПК в количестве 10% по массе в состав комбикорма КР-3 позволило получить среднесуточный прирост массы телят 946 г, что на 7% выше, чем в контроле ( $P<0,05$ ).

Включение в состав комбикорма КР-3 ЭПК в количестве 5 и 15% оказало меньшее ростостимулирующее действие на животных.

Животные, получавшие комбикорма с ЭПК в количестве 10% по массе, затрачивали кормов меньше на 6%.

Себестоимость 1 ц прироста снизилась в III опытной группе на 10%. При использовании иных норм добавки этот показатель снижался в меньшей степени.

Снижение себестоимости прироста бычков, в состав комбикорма которых вводилась добавка в количестве 10% по массе, позволило получить дополнительную прибыль в расчете на голову за опыт на 11% больше, чем в контрольном варианте.

Результаты контрольного убоя подопытных бычков показали, что животные I, II, IV опытных групп, потреблявшие ЭПК в количестве 5,10 и 15% по массе в составе комбикорма, по массе туш превосходили сверстников контрольной группы. Убойный выход у опытных животных повысился с 53,4 до 55,0-55,4%.

Содержание протеина в средней пробе мяса находилось на уровне 18,5-20,1%, жира 8,4-9,4 и золы 0,3-1,0%.

Отношение количества триптофана к оксипролину в длиннейшей мышце спины составило 4,4-4,5, или на 7-10% выше, чем в контрольном варианте.

**Заключение.** Использование оптимальной нормы ввода ЭПК (10% по массе) в состав комбикорма в кормлении молодняка крупного рогатого скота способствует активизации микробиологических процессов в рубце, что приводит к снижению количества аммиака на 12%, увеличению уровня общего азота на 21%, повышению переваримости сухих, органических веществ, протеина, жира и клетчатки – на 3,4 -6,6%, улучшению использования азота на 3,3% .

Включение ЭПК в рационы бычков оказывает положительное влияние на окислительно-восстановительные процессы в организме животных, о чем свидетельствует морфобиохимический состав крови. При этом наблюдается повышение концентрации общего белка в сыворотке крови на 7,5%, снижение содержания мочевины на 14,9% ( $P < 0,05$ ).

Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикорма, обогащенного ЭПК в количестве 10% по массе, способствует повышению среднесуточных приростов бычков на 7% и снижению затрат кормов на 1 ц прироста на 6%, получению дополнительной прибыли на 11% больше контроля.

**Литература.** 1. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных/Л. Дурст, М. Виттман, пер. с немец. под ред. Г.В.Проваторова. – Винница: Новая книга, 1983. – 480 с.2. Макарецев, Н.Г. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие/Н.Г. Макарецев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Калуга:Изд-во науч. лит-ры Н.Ф. Бочкаревой, 2007. – 405 с.3. Кормление сельскохозяйственных животных: учебное пособие/В.К.Пестис [и др.]: под ред. В.К. Пестиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2009. – 540 с.4. Попков, Н.А. Корма и биологически активные вещества: справочник/Н.А. Попков, В.И. Фисинин, Н.А. Егоров. – Минск: Бел. наука, 2005. – 881 с.5. Хохрин, С.Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей/С.Н. Хохрин. – СПб: Профикс, 2003. – 456 с.6. Физиология пищеварения и кормления молодняка крупного рогатого скота/А.М. Лапотко [и др.] – Минск, 2005. – 220 с.7. Ганущенко, О.Ф. Лньосемя, продукты его переработки и их практическая ценность/О.Ф. Ганущенко// Белорусское сельское хозяйство. – 2009. - № 10. – С. 18.8. Эффективное использование кормов при производстве говядины/Н.А. Яцко [и др.] – Минск, 2000. – 285 с.9. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве/А.И. Овсянников. – Минск: Колос, 176. – 304 с.10. Викторов, П.И. Методика и организация зоотехнических опытов/П.И. Викторов, В.К. Менькин. – М.: Агропромиздат, 1991. – 112 с.11. Мальчевская, Е.Н. Оценка качества и химический анализ кормов /Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая. – Минск: Ураджай, 1981. – 143 с.12. Петухова, Е.А. Зоотехнический анализ кормов: учебное пособие для студентов ВУЗов по спец. «Зоотехния» и «Ветеринария»/Е.А. Петухова, Р.Ф. Бессарабова, Л.Д. Халенева и др.. – 2-е изд. доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1989. – 239 с.

Статья передана в печать 09.01.2013

УДК 636.087.72:636.2.03

## ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А.**

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

*Использование добавок на основе трепела в рационе молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных и обеспечивает увеличение среднесуточных приростов живой массы на 5,6 – 12,1 %.*

*The use of additives based on "trepel" in the diet of young cattle has a positive effect on the physiological state of animals and provides an increase in average daily weight gain of 5.6 - 12.1%.*

**Введение.** В мире появилось осознание аграрно-экологического кризиса, наступившего вследствие интенсификации сельского хозяйства и тотального загрязнения биосферы[6]. Основная трудность заключается в том, что у человека нет возможности снизить интенсивность аграрного производства (численность населения по-прежнему растет, а возможности увеличения площади обрабатываемых земель исчерпаны) [5,8]. Поэтому на сегодняшний день остается только один путь: использовать технологии, обеспечивающие высокую продуктивность и рентабельность при минимальном ущербе для окружающей среды.

Природные цеолиты - один из факторов, который снижает экологическую нагрузку на организм животных. Они обладают уникальным сочетанием адсорбционных, ионообменных, каталитических, детоксикационных, дезодорирующих и пролонгирующих свойств. Данные свойства цеолитовых туфов позволяют использовать их с высокой эффективностью во многих отраслях народного хозяйства, в том числе в производстве сельскохозяйственной продукции[4,5]. Адсорбционные и другие свойства цеолитов

дают возможность применения их в борьбе с микотоксинами, вызываемыми продуктами жизнедеятельности плесневых грибов. А учитывая климатические и хозяйственные условия в нашей республике, корма при нарушении технологии заготовок и условий длительного хранения часто поражаются этими грибами.

Заболевание, вызываемое микотоксинами, называется микотоксикоз. Лучшим способом борьбы с микотоксинами является недопущение образования их в корме. При наличии грибов в кормах наиболее широкое распространение в стратегии защиты получили кормовые сорбенты, так как их применение технологически легче воспроизводится, требует меньше трудозатрат и легче контролируется.

Основная задача сорбентов заключается в том, чтобы сделать неусвояемым как можно большее количество микотоксинов и вывести их из организма. Сорбенты микотоксинов не перевариваются в желудочно-кишечном тракте и при высокой норме ввода снижают энергетическую плотность рациона.

Вот некоторые симптомы присутствия микотоксинов в кормах: ухудшение вкусовых качеств (заражение зерна некоторыми видами грибов приводит к появлению характерного отталкивающего запаха плесени и неприятного вкуса, снижающих потребление корма), изменение физических свойств кормового сырья (проявляется в образовании плотных комков, приводящих к зависанию зерна в силосах), ухудшение здоровья, задержка роста животных и снижение их продуктивности. Кроме вышеперечисленных полезных свойств, цеолиты содержат целую гамму микро- и макроэлементов, необходимых для организма животных[7].

К основным причинам уменьшения количества и ухудшения качества продукции животноводства следует отнести и заболевания желудочно-кишечного тракта. Для борьбы с данными заболеваниями специалисты прибегали к применению кормовых антибиотиков. С 1965 г их начали включать в состав кормов для скота (особенно для свиней). В Европе эта практика продержалась до тех пор, пока Евросоюз не ввел запрет на их использование[10].

Эффект от применения антибиотиков был двойственным. Попадая в желудок, они уничтожали патогенные микроорганизмы, в результате чего происходило лучшее усвоение питательных веществ кормов, а также предупреждали разного рода инфекции. Причиной запрета на использование антибиотиков в кормлении животных стали вполне понятные опасения, что от длительного их применения в организме животного может появиться новый устойчивый штамм бактерий, который может передаться человеку вместе с мясом.

Для животноводов запрет на использование кормовых антибиотиков не стал катастрофой, а производители кормов начали искать им замену. Пробиотики, пребиотики и синбиотики стали альтернативой антибиотикам.

Механизм действия пробиотиков, в отличие от антибиотиков, направлен не на уничтожение, а на конкурентное исключение условно-патогенных бактерий из состава кишечного микробиотопа, чтобы предотвратить усиление и передачу факторов вирулентности в популяции условно-патогенных бактерий [1, 2]. Пребиотики не перевариваются и не всасываются в желудке и тонком отделе кишечника. Попадая в толстый отдел кишечника, они создают благоприятную почву для существования и размножения пробиотических бактерий, которые влияют благоприятно на здоровье животных, т. е. пребиотики стимулирует рост пробиотиков[3].

Пробиотики и пребиотики, находящиеся одновременно в продукте, называются синбиотиками. Такая комбинация помогает выжить пробиотикам. Дополнительно пребиотики стимулируют рост и увеличивают активность полезной эндогенной кишечной микрофлоры.

Целью работы стало изучение эффективности использования трепела в сочетании с пробиотиком, пребиотиком и синбиотиком на молодняке крупного рогатого скота.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственные опыты проведены в РУП "Экспериментальная база "Жодино" Смолевичского района Минской области на молодняке крупного рогатого скота.

Исследования проводились согласно схеме опытов (таблица 151).

Для каждого опыта подобрано 4 группы животных черно-пестрой породы, которые были сформированы по принципу пар-аналогов по 14 голов в каждой.

Добавка № 1 состояла из трепела и пробиотка Биомикс-Вет, № 2- трепела и пребиотика Биомос, № 3 – трепела и синбиотика(Биомикс + Биомос).

Кормление животных осуществлялось согласно схеме, принятой в хозяйстве. В основной рацион животных первого опыта входили заменитель цельного молока (ЗЦМ), сено, кукуруза, сенаж и комбикорм, во втором и третьем опытах - силос, сенаж и комбикорм КР-2, КР-3 с соответствующей кормовой добавкой для опытных групп.

Особенности кормления заключались в том, что молодняк второй опытной группы в составе комбикорма получал добавку № 1, животные третьей опытной группы – добавку №2. Молодняк четвертой опытной группы в составе комбикорма получал добавку № 3.

Зоотехнический анализ кормов проводился в лаборатории качества продуктов животноводства и кормов РУП " Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству" по общепринятым методикам.

Таблица 151 - Схема опытов

Группы	Количество животных, голов	Живая масса в начале опыта, кг	Продолжительность опыта, дн.	Особенности кормления
I научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	14	61	59,2	Основной рацион (ОР)+ комбикорм КР-1.
II опытная	14	61	59,1	ОР + добавка №1 в составе комбикорма КР-1.
III опытная	14	61	59,1	ОР + добавка №2 в составе комбикорма КР-1.
IV опытная	14	61	58,5	ОР + добавка №3 в составе комбикорма КР-1.
II научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	14	61	103,4	Основной рацион (ОР)+ комбикорм КР-2.
II опытная	14	61	102,6	ОР + добавка №1 в составе комбикорма КР-2.
III опытная	14	61	102,9	ОР + добавка №2 в составе комбикорма КР-2.
IV опытная	14	61	102,4	ОР + добавка №3 в составе комбикорма КР-2.
III научно-хозяйственный опыт				
I контрольная	14	93	164,5	Основной рацион (ОР)+ комбикорм КР-3.
II опытная	14	93	163,9	ОР + добавка №1 в составе комбикорма КР-3.
III опытная	14	93	165,1	ОР + добавка №2 в составе комбикорма КР-3.
IV опытная	14	93	163,6	ОР + добавка №3 в составе комбикорма КР-3.

**Результаты исследований.** Исследованиями установлено (таблица 152), что подопытный молодняк потреблял с кормом 2,93-3,02 кормовых единиц (к. ед.), 28,1-32,2 МДж обменной энергии (ОЭ), 435-450 г переваримого протеина. Животные контрольной группы второго опыта получали с рационом 3,39 к.ед., ОЭ - 36,3 МДж, переваримого протеина - 325 г. Молодняк второй, третьей и четвертой опытных групп потреблял 3,45, 3,41, 3,48 к. ед., 35,9, 36,7, 37,8 МДж ОЭ, 344,5, 341, 347 г переваримого протеина, соответственно. Содержание кормовых единиц в рационе контрольной группы третьего опыта составило 5,05, ОЭ- 54,4 МДж, переваримого протеина- 503,6 г. Подопытный молодняк II, III и IV опытных групп получал 5,06, 5,01, 5,26 к. ед., 53, 54,3, 57,2 МДж ОЭ и 507, 500, 526г переваримого протеина соответственно. Для контроля за физиологическим состоянием в процессе проведения опыта у животных были взяты образцы крови.

Таблица 152 – Среднесуточный рацион подопытных бычков (по фактически съеденным кормам)

Корма и питательные вещества	Группы			
	I	II	III	IV
Сено клеверо-тимофеечное, кг	0,7	0,87	0,85	0,9
ЗЦМ, кг	0,76	0,76	0,76	0,76
Комбикорм, кг	1,1	1,1	1,1	1,1
Кукуруза, кг	0,2	0,2	0,2	0,2
Сенаж, кг	0,4	0,6	0,44	0,49
В рационе содержится:				
кормовых единиц	2,93	3,02	2,98	3,01
обменной энергии, МДж	28,1	32,2	30,8	31,9
сухого вещества, г	2241,3	2716,0	2627,7	2687,8
сырого протеина, г	537,1	561,7	551,9	545,7
переваримого протеина, г	435	450	443	445
сырого жира, г	63,8	66,9	73,1	74,9
сырой клетчатки, г	141,2	178,7	157,1	171,1
крахмала, г	595,4	593,0	589,3	589,3
сахара, г	234,4	242,0	239,1	241,3
кальция, г	16,7	18,7	17,9	18,5
фосфора, г	12,3	13,8	13,5	13,7
магния, г	5,0	5,5	5,2	5,4
калия, г	31,8	35,5	33,9	34,9
серы, г	5,5	5,8	5,7	5,8
железа, мг	177,0	217,4	190,2	200,7
меди, мг	19,9	21,0	20,4	20,7
цинка, мг	77,9	84,1	81,4	82,9
марганца, мг	67,7	80,0	75,3	78,6
кобальта, мг	2,3	2,4	2,4	2,4
йода, мг	0,9	0,9	0,9	0,9
каротина, мг	48,1	56,4	51,9	54,2
витамина D, тыс. МЕ	0,0	0,0	0,0	0,0
витамина E, мг	114,7	134,6	128,2	133,8

Результаты исследований приведены в таблице 153.

Таблица 153 – Морфобиохимические показатели крови

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Гемоглобин г/л	10,0±0,45	10,3±0,23	10,76±0,75	11,2±0,58
Эритроциты млн/мм	5,07±0,44	5,33±0,36	5,30±0,22	5,56±0,26
Лейкоциты тыс./мм	6,13±1,44	4,73±0,46	4,46±0,73	4,33±0,37
Общий белок г/л	81±4,73	84,3±1,58	84,43±1,29	87,3±2,08
Глюкоза мМоль/л	3,56±0,545	4,0±0,033	4,23±0,317	4,5±0,26
мочевина мМоль/л	5,23±0,120	4,4±0,20	4,31±0,12	3,53±0,67
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	60,11±0,86	60,97±2,83	60,65±0,58	64,40±1,71
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	6,06±0,066	6,33±0,03	6,13±0,03	6,23±0,185

Все изучаемые показатели морфобиохимического состава крови у подопытного молодняка всех групп в учетные периоды опытов находились в пределах физиологической нормы и не имели существенных различий. Вместе с тем следует отметить, что в крови животных опытных групп установлено повышение содержания эритроцитов, гемоглобина, общего белка, глюкозы и показателей естественной резистентности организма (БАСК, ЛАСК) по сравнению с контролем. Это говорит о том, что скармливание молодняку крупного рогатого скота трепела с пробиотиком, пребиотиком и синбиотиком оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных.

Исследования динамики живой массы и среднесуточных приростов показали, что более высокой интенсивностью роста отличался молодняк опытных групп (таблица 154).

Таблица 154 - Динамика живой массы и среднесуточные приросты подопытных животных

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
I научно – хозяйственный опыт				
Живая масса, кг:				
в начале опыта	59,2±0,6	59,1±0,50	59,1±0,50	58,5±0,60
в конце опыта	102,3±1,4	105,9±0,7*	105,4±1,60	106,1±1,70
Валовой прирост, кг	43,1±1,2	46,7±0,7*	46,4±1,40	47,6±1,6*
Среднесуточный прирост, г	706±19,8	766±12,2*	760±22,8	781±25,3*
в % к контролю	100	108,4	107,6	110,6
I научно – хозяйственный опыт				
Живая масса, кг:				
в начале опыта	103,4±0,8	102,6±0,80	102,9±0,80	102,4±0,80
в конце опыта	149,4±1,3	151,7±1,50	151,6±1,30	153,2±1,50
Валовой прирост, кг	45,9±0,8	49,1±1,1*	48,7±1*	50,9±1,3**
Среднесуточный прирост, г	753±13	804±18,1*	799±17,10	834±21,3**
в % к контролю	100	106,8	106,1	110,7
I научно – хозяйственный опыт				
Живая масса, кг:				
в начале опыта	164,5±0,9	163,9±0,90	165,1±0,80	163,6±0,80
в конце опыта	235,9±2,4	240±30	240,5±2,20	243,6±1,8*
Валовой прирост, кг	71,4±2,2	76,1±2,40	75,4±2,10	80,1±1,5**
Среднесуточный прирост, г	768±23,8	818±25,40	811±220	861±16,5**
в % к контролю	100	106,5	105,6	112,1

Как видно из таблицы, у молодняка опытных групп отмечено повышение среднесуточного прироста живой массы. Так у телят второй опытной группы, получавших в составе комбикорма добавку № 1, среднесуточный прирост живой массы составил 766 г, что выше контрольной группы на 8,4 %.

Введение кормовой добавки, состоящей из сорбента и пребиотика (группа № 3), обеспечило получение 760 г среднесуточного прироста, что на 7,6 % выше, чем в первой группе. При скармливании подопытным животным 4 опытной группы комбикорма, содержащего трепел и синбиотик, среднесуточный прирост увеличился на 10,6 % по сравнению с контролем. Во втором научно-хозяйственном опыте при скармливании опытному молодняку комбикорма КР-2 с включением изучаемой добавки на основе трепела и пробиотика (группа 2) среднесуточный прирост живой массы оказался выше контрольной группы на 51,5 г или 6,8 %. При скармливании молодняку 3 и 4 опытных групп комбикорма, содержащего добавку № 2 и № 3, увеличение приростов составило 6,1 и 10,7 % соответственно. Применение подопытным животным 2 группы комбикорма КР-3 (3 опыт), включающего добавку № 1, повысило среднесуточный прирост на 6,5 %. При включении в комбикорм добавки № 2 прирост повысился на 5,6 %. Лучшие результаты получены при скармливании комбикорма с добавкой № 3, где среднесуточный прирост составил 861 г, что выше контроля на 93 г.

**Заключение.** Использование изучаемых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, обеспечивает увеличение среднесуточных приростов живой массы на 5,6 – 12,1 %. На основании проведенных исследований установлено, что наивысшая продуктивность получена у животных, в состав комбикорма которых входила кормовая добавка, состоящая из сорбента и синбиотика.

**Литература.** 1. Антипов, В.А. Использование пробиотиков в животноводстве / В.А.Антипов // *Ветеринария*. - 1991. - №4. - С.55 - 58. 2. Бактериальные препараты в профилактике желудочно-кишечных болезней и гиповитаминозов / И.М. Карпуть [и др.] // *Проблемы микробиологии и биотехнологии: материалы Международной конференции*. - Минск, 1998. - С. 173. 3. Карпуть И.М., Северюк И.З. и др. - Бактериальные препараты в профилактике желудочно-кишечных болезней и гиповитаминозов. «Проблемы микробиологии и биотехнологии». Мат. Международной конф.-Минск, 1998. С. 173-174. 4. Кирилов М. Природные сорбенты в стартерных кормах для телят / М. Кирилов, В. Зотеев, А. Кириченко // *Комбикорма*. – 2006. - №8. – С. 76-79. 5. Кузнецов Н. А. Адсорбенты против микотоксинов: как победить скрытую опасность / Н. А. Кузнецов // *Наше сельское хозяйство*. – 2011. - №5. – С. 30-33. 6. Кузнецов С. Г. Природные цеолиты в кормлении животных / С. Г. Кузнецов // *Зоотехния*. – 1993. - № 9. – С. 13. 7. Кучинский, М. П. Современные проблемы минерального питания сельскохозяйственных животных и пути их решения / М. П. Кучинский // *Современные вопросы патологии с.-х. животных : материалы Междунар. науч.-практич. конф. (23-24 окт. 2003 г.)* – Мн. : ПЧУП «Бизнесофсет», 2003. – С. 22-24. 8. Левахин В. И. Использование цеолита при выращивании бычков симментальской породы / В. И. Левахин // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. – 2011. - № 5. – С. 7.

Статья передана в печать 22.01.2013

УДК:619: 615.355: 636.5.03

## ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

Шульга Л.В., Старовойтов Д.П.

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

*Установлена эффективность введения в рацион кур-несушек мультиэнзимного ферментного препарата «Экозим», способствующего повышению продуктивности и улучшению качества продукции птицеводства.*

*Is the effectiveness of the diet of laying hens multi-enzymic "Ekozim" enzyme to increase productivity and improve the quality of poultry products.*

**Введение.** В настоящее время птицеводство превратилось в современную отрасль сельского хозяйства, характерной чертой которой стала узкая специализация, концентрация, широкое использование науки и промышленной технологии. В увеличении производства продуктов животноводства важная роль отводится птицеводству, позволяющему внести существенный вклад в быстрое и эффективное решение проблемы животного белка в питании людей [2]. Для ускорения роста, развития и повышения продуктивности птицы корма обогащают кормовыми антибиотиками, а для улучшения использования питательных веществ в комбикорма с пониженной питательностью вводят кормовые ферментные препараты.

Особенности белорусской кормовой базы, характеризующейся преобладанием трудногидролизуемых компонентов в составе комбикормов для птицы, требуют применения ферментных препаратов. Необходима переоценка ранее накопленных данных по использованию ферментов в кормлении птицы в связи с ростом генетического потенциала продуктивности [2, 4, 9, 11].

В последние годы возрос интерес к использованию ферментных препаратов в комбикормах для птицы потому, что ресурсы и возможности обеспечения птицеводства кормами с высокой концентрацией энергии (кукуруза, кормовой жир) и белков (кормов животного происхождения, подсолнечного и соевого шротов) ограничены и побуждают птицеводов к использованию в кормлении птицы менее питательных кормов. Использование низкопитательных кормов в кормлении птицы приводит к снижению ее продуктивности. В этих условиях включение ферментных препаратов разных спектров действия в комбикорма с пониженным уровнем обменной энергии интенсифицирует процессы гидролиза в желудочно-кишечном тракте, повышает доступность питательных веществ, улучшает их усвоение и способствует повышению продуктивности птицы.

Питательные вещества корма усваиваются только после их гидролиза в желудочно-кишечном тракте под воздействием эндогенных энзимов. Присутствующие в пшенице, ячмене, овсе, ржи некрахмалистые полисахариды (НПС) оказывают антипитательное воздействие. Организм животных с однокамерным желудком не в состоянии синтезировать ферменты, способные расщепить НПС: пентозаны (ксиланы, арабиноксиланы), целлюлозу, β-глюканы. Их наличие в кормах приводит к увеличению вязкости содержимого кишечника, ухудшению всасывания питательных веществ, созданию благоприятных условий для патогенной микрофлоры. В результате снижается продуктивность и эффективность переваривания корма, увеличивается липкость помета. Для предотвращения этих последствий необходимо добавлять в корма энзимы, способствующие гидролизу НПС и блокированию их антипитательного действия [7, 10].

Ферменты, или энзимы — это природные вещества, способные ускорять основные процессы в организме животных, птиц, свиней, молодняка крупного рогатого скота. Прежде всего это значительное улучшение усвоения кормов. Применение ферментов в кормлении бройлеров и поросят увеличивает среднесуточный прирост на 4 - 5%, яйценоскость кур-несушек — в среднем на 5 % при снижении расхода кормов на единицу продукции от 5 до 10%. Во всех случаях использования ферментов повышается сохранность молодняка и взрослого поголовья на 3 - 5% [4, 6]. Использование ферментов облегчает подбор кормовой базы, что позволяет работать с любыми типами рационов. Применение ферментов дает возможность пользоваться при кормлении животных более дешевыми кормами и получать при этом хорошие результаты. Ферменты хорошо расщепляют клетчатку ячменя, пшеницы, ржи, овса, подсолнечника, сои, гороха, способствуют лучшему усвоению энергии и питательных веществ, повышают вязкость химуса в желудочно-кишечном тракте, что снижает процент заболелаемости неинфекционным энтеритом. В первую очередь выбор фермента зависит от состава корма. Для каждого типа рациона подбирается соответствующий фермент. Как правило, кормовые ферментные препараты содержат комплекс основных ферментов, и в связи с этим их часто называют мультиэнзимными композициями (МЭК) [3, 8, 9, 10]. Возрастание роли ферментов в животноводстве и промышленное их производство позволили отказаться от кормовых антибиотиков, а в странах ЕС было принято решение об их запрете, несмотря на угрозу кишечных инфекций среди животных и возможные экономические потери. Внимание исследователей было обращено на способность ферментов изменять состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных в положительную сторону (лактобациллы, бифидум и др.). Это направление отражено в материалах Всемирного конгресса по птицеводству и доминировало в докладах ученых на секции кормления.

В результате использование ферментов приводит к повышению усвояемости комбикормов, способствуют повышению доступности фосфора и азота из растительных компонентов комбикорма. Использование ферментов оправдано экономически, так как их применение позволяет снизить стоимость кормов за счет использования более дешёвого растительного сырья, а следовательно, снизить себестоимость производства. Благодаря использованию ферментных препаратов можно увеличить нормы ввода в комбикорма продуктов переработки масличных культур, отрубей, бобовых и зерновых культур (ячмень, просо, рожь) [1, 5, 7].

**Цель исследований** – изучение влияния ферментного препарата «Экозим» на продуктивность и качество яиц кур-несушек.

**Материал и методы исследований.** Мультиэнзимный ферментный препарат «Экозим» представляет собой универсальный мультиэнзимный комплекс, состоящий из энзимов, расщепляющих все основные некрахмалистые полисахариды корма ( $\beta$ -глюканы, ксиланы, целлюлозу):  $\beta$ -глюканазы, эндоксилазы и целлюлазы. Препарат предназначен для переваривания некрахмалистых полисахаридов в желудочно-кишечном тракте, высвобождения дополнительной энергии и белка, а также способствует увеличению питательных веществ и рациональному использованию местных кормовых ресурсов.

В условиях ОАО «Птицефабрика Городок» Городокского района Витебской области был проведен научно-производственный опыт по оценке влияния мультиэнзимного ферментного препарата «Экозим» на продуктивные показатели кур-несушек и качество полученного яйца. Объектом исследования явились куры четырехлинейного кросса «Хайсекс белый» в возрасте 240-360 дней. Птица находилась в одинаковых условиях. Опыт проводился по следующей схеме (таблица 155).

**Таблица 155 – Схема опыта**

Группы	количество голов	Характеристика кормления (на 1 кг комбикорма)
I-я контрольная	50	Основной рацион (ОР) (комбикорм на основе пшеницы (52,7%), овес (8%), рожь (3,5%)
II-я опытная	50	ОР + 0,3г фермента «Экозим»
III-я опытная	50	ОР + 0,5г фермента «Экозим»
IV-я опытная	50	ОР + 0,7г фермента «Экозим»

**Результаты исследований.** На формирование и проявление яичной и мясной продуктивности птицы оказывают влияние генетические, паратипические факторы и, в значительной степени, условия кормления и содержания. Сбалансированное питание кур-несушек и добавление в рацион ферментного препарата «Экозим» отразилось на продуктивных качествах птицы (таблица 156).

**Таблица 156 – Показатели продуктивности и сохранности кур-несушек за 120 дней опыта**

Показатели	I (контрольная)	Опытные группы		
		II	III	IV
Яйценоскость кур-несушек за период опыта, шт.	85,3±0,76	97,1±0,83**	96,9±1,18**	92,6±1,28*
Интенсивность яйценоскости, %	69,9	79,3	79,0	75,5
Яйценоскость на начальную несушку, шт.	78,6±0,006	90,5±0,006	90,1±0,006	85,2±0,005
Яичная масса на среднюю несушку, кг	5,06	6,12	5,89	5,39
Расход кормов на 10 яиц, кг	1,81	1,56	1,57	1,65
В процентах к контролю, %	100	86,2	86,7	91,2
Расход кормов на 1 кг яичной массы, кг	3,02	2,48	2,55	2,78
В процентах к контролю, %	100	82,1	84,4	92,1

Основной хозяйственно-полезный признак для кур яичных пород – это яйценоскость. Увеличение яйценоскости птицы относительно I-й контрольной группы во II-й опытной группе составило 13,8 %

( $P < 0,01$ ), в III-й – 13,6 ( $P < 0,01$ ) и в IV-й – 8,6 % ( $P < 0,05$ ). Наивысшая интенсивность яйценоскости наблюдалась во II-й опытной группе. Превосходство составило 9,4 п.п, в III-й и IV-й соответственно – 9,1 и 5,6 п.п. В опытных группах яйценоскость на среднюю несушку превышала показатели контрольной группы: во II-й группе – на 15,1 %, в III-й – на 14,6 и в IV-й – на 8,4 %.

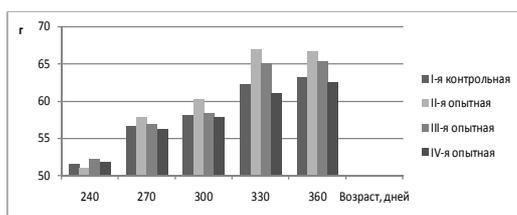
Эффективность производства яиц в значительной мере определяет расход корма на производство 10 яиц и 1 кг яичной массы. Эти показатели в контрольной группе были выше, чем во II-й группе, на 13,8 и 17,9 п.п., в III-й – 13,3 и 15,6 и в IV-й – 8,8 и 7,9 п.п. соответственно.

Установлено, что добавление в рацион ферментного препарата «Экозим» способствовало повышению сохранности поголовья в III-й и IV-й опытных группах на 2,0 п.п. Показатель сохранности в контрольной группе составил 86%.

За период исследования валовой выход яиц в опытных группах превосходил показатель контрольной группы на 15,1%; 14,6 и 8,4% соответственно.

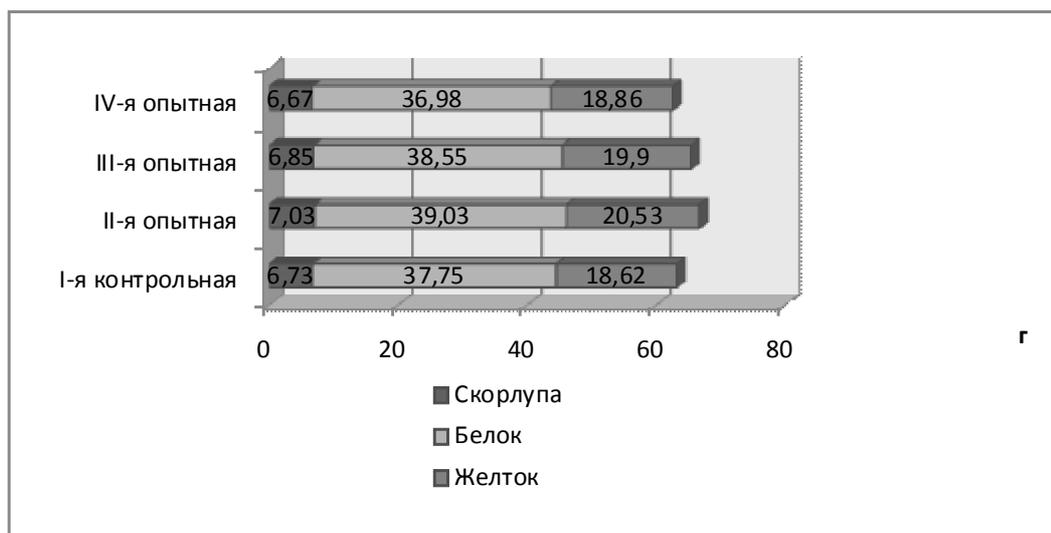
От массы яиц во многом зависит и выход яиц по категориям, что в конечном итоге отражается на цене реализации продукции и содержании в ней основных питательных веществ. На протяжении всего периода исследований отслеживается стабильное повышение массы яиц у птиц подопытных групп.

При постановке на опыт масса яиц кур-несушек подопытных групп находилась в пределах 50,95–52,20 г. По окончании опытов разница II-й и III-й опытных групп по сравнению с контрольной составила 3,5 и 2,2 г соответственно ( $P < 0,001$ ) (рисунок 13).



**Рисунок 13 – Динамика массы яиц за период опыта**

Применение ферментного препарата «Экозим» способствовало значительному увеличению яичной массы в опытных группах. За период опыта превосходство опытных групп над контрольной составляет: во II-й группе 49,172 кг; в III-й – 41,624; в IV-й – 17,898 кг, или 20,9 %; 17,7 и 7,6 %. Основными морфологическими признаками, связанными с качеством яиц, являются масса и составные части (желток, белок и скорлупа), форма, индексы белка и желтка, толщина и прочность скорлупы. Для птицеводческих предприятий, производящих товарное яйцо, одним из основных показателей является масса яиц. За счет возрастания абсолютной массы составных частей яйца происходит общее увеличение массы яиц (рисунок 14).



**Рисунок 14 – Соотношение составных частей яйца**

Использование ферментного препарата «Экозим» позволило увеличить массу белка и желтка относительно контрольной группы во II-й опытной группе на 1,28 ( $P < 0,001$ ) и 1,91 г ( $P < 0,001$ ), в III-й – на

0,80 ( $P<0,001$ ) и 1,28 г ( $P<0,001$ ) соответственно. Однако в IV-й группе при увеличении массы белка на 0,77 г происходит снижение массы желтка на 0,22 грамма. По мере увеличения массы яиц увеличивается относительное содержание желтка и снижается содержание белка, что и отражается на соотношении составных частей у массы яйца (таблица 157).

**Таблица 157 – Соотношение составных частей яйца**

Показатели	I (контрольная)	Опытные группы		
		II	III	IV
Толщина скорлупы, мкм	0,38±0,006	0,39±0,004	0,39±0,004	0,38±0,004
Отношение составных частей к массе яйца, %				
Скорлупа	10,67±0,1	10,56±0,13	10,49±0,15	10,67±0,14
Белок	59,82±0,1	58,61±0,23	59,04±0,26	59,16±0,23
Желток	29,51±0,1	30,83±0,19	30,47±0,16	30,17±0,15
Отношение массы белка к желтку	2,03±0,02	1,90±0,02	1,94±0,02	1,96±0,02

Происходит достоверное увеличение в процентном отношении массы желтка по сравнению с контролем в опытных группах соответственно на 1,32 п.п. ( $P<0,001$ ), 0,96 ( $P<0,001$ ) и 0,66 п.п. ( $P<0,05$ ).

При внешнем осмотре яиц обращали внимание на цвет, чистоту, целостность скорлупы яиц. При проведении осмотра поверхности скорлупы яиц контрольной и опытных групп она была чистой, целая, крепкая, с матовой поверхностью. Толщина скорлупы в основном определяет ее прочность, что ведет к возрастанию сопротивления механическим повреждениям. В результате улучшения интенсивности минерального обмена под действием мультиэнзимного ферментного препарата «Экозим» в организме кур-несушек качество скорлупы улучшилось путем увеличения массы на 0,30 г во II-й и 0,12 г ( $P<0,05$ ) в III-й опытных группах. Скорлупа стала более прочной, так как произошло увеличение её толщины во II-й и III-й опытных группах на 2,6 %. В IV-й опытной группе увеличения толщины скорлупы не произошло, и данное значение осталось на уровне контрольной группы – в среднем 0,38 микрометра.

Вскрытие яиц позволяет получить более объективные показатели качества белка, желтка и скорлупы. К наиболее важным контролируемым показателям следует отнести массу, индекс формы яйца, толщину и массу скорлупы, индексы белка и желтка (таблица 158).

**Таблица 158 – Морфологический состав яиц, %**

Показатели	I (контрольная)	Опытные группы		
		II	III	IV
Индекс белка	8,42±0,36	9,40±0,40	8,64±0,18	8,19±0,25
Индекс желтка	42,93±0,68	44,86±0,36	44,38±0,20	43,05±0,28
Индекс формы	73,94±0,92	78,07±0,38	77,43±0,45	76,68±0,53

Использование ферментного препарата «Экозим» способствовало повышению индекса белка во II-й и III-й опытных группах. Также отмечено достоверное повышение индекса желтка во II-й опытной группе на 4,5 % ( $P<0,05$ ). При реализации товарного яйца, кроме массы, важны и вкусовые качества. Белок и желток представляют единую систему содержимого яйца, формируя комплекс незаменимых аминокислот и полноценного протеина, липидов и насыщенных жирных кислот, а также других питательных и биологически активных веществ. В пищевых яйцах (в отличие от инкубационных) яичный белок и желток могут быть разделены и выполнять самостоятельную роль (таблица 159).

**Таблица 159 – Результаты органолептической оценки яиц, балл**

Показатели	I (контрольная)	Опытные группы		
		II	III	IV
Аромат белка	4,2±0,37	4,6±0,24	4,4±0,24	4,4±0,24
Аромат желтка	3,8±0,37	4,6±0,24	4,4±0,24	4,2±0,37
Цвет белка	4,6±0,24	4,8±0,20	4,6±0,24	4,6±0,24
Цвет желтка	4,2±0,20	4,6±0,24	4,6±0,24	4,4±0,24
Вкус белка	4,2±0,20	4,6±0,24	4,6±0,24	4,4±0,24
Вкус желтка	4,4±0,24	4,6±0,24	4,4±0,24	4,4±0,24
Степень отделения белка от желтка	2,8±0,37	3,0 ± 0,32	2,8±0,20	2,8±0,49
Общая оценка	28,2	30,8	29,8	29,2

Более высокую оценку в опытных группах получили такие показатели, как аромат белка и вкус желтка, что положительно повлияло на вкусовые качества и органолептические показатели яиц кур-несушек опытных групп. Наивысшую общую оценку по органолептическим показателям получила II-я опытная группа – 30,8 балла.

**Заключение.** 1. Куры-несушки, в рацион которых вводили мультиэнзимный ферментный препарат «Экозим» в дозе 0,3 г/кг; 0,5 и 0,7 г/кг комбикорма, превосходили контроль по яйценоскости во II-й группе на 13,8 % ( $P<0,01$ ), в III-й – на 13,6 ( $P<0,01$ ) и в IV-й – на 8,6 % ( $P<0,05$ ), интенсивности яйценоскости – на 9,4 п.п.; 9,1 и 5,6 п.п., выходу яичной массы на 20,9 %; 17,7 и 7,6 % соответственно. Сохранность птицы в III-й и IV-й группах возросла на 2 п.п.

2. В опытных группах в результате улучшения интенсивности минерального обмена произошло увеличение толщины скорлупы во II-й и III-й группах на 2,6 %. Наивысший балл по органолептическим показателям получила II-я опытная группа – 30,8 балла.

**Литература.** 1. Анчиков, В. Кормовые ферменты в свиноводстве / В. Анчиков // Комбикормовая промышленность. – 1999. – № 3. – С. 43-45. 2. Василюк, Я. В. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы : учеб. пособие / Я. В. Василюк, Б. В. Балобин. – Минск: Ураджай, 1995. – 317 с. 3. Дягилев, К. К. Производство вирус-вакцин в Белоруссии / К. К. Дягилев // Птицеводство. – 2001. – №1. – С. 28-30. 4. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Минск :Беларуская навука, 2005. – 882 с. 5. Кравченко, Н., Монин, М. Эффективные ферменты для птицеводства/ Н. Монин, М. Кравченко//Птицеводство. -2006. -№4. -С.26-27.6. Молоскин, С. Новый фермент на рынке России / С. Молоскин // Комбикорма. – 2000. – № 6. – С. 51-52. 7.Околелова, Т.М. Кормление сельскохозяйственной птицы/Т.М. Околелова. –М.: Агропромиздат, 1990. -111с. 8. Супрунов, Д. Обогащение комбикормов ферментным комплексом для цыплят-бройлеров / Д. Супрунов // Комбикорма. – 2000. – № 1. – С. 47 - 49. 9. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, Т. М. Околелова. – Сергиев Посад, 2001. -156 с.10. Хамидуллин, Т.Н. Повышение продуктивности и качества яиц и мяса птицы с использованием высокоэффективных кормовых добавок/ Т.Н. Хамидуллин. –М., 2004. -93с. 11. Шульга, Л.В. Органолептические и морфологические показатели яиц кур-несушек при использовании в рационе мультисимных ферментных препаратов / Л.В. Шульга // Аграрное производство и охрана природы: материалы X Междунар. научно-практ. конференции молодых ученых (26-27 мая 2011 г.). – Витебск, 2011. – С. 163-164.

Статья передана в печать 13.02.2013

УДК 636.2.03.086.72

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «ЗАЩИЩЕННОГО» ПРОТЕИНА РАПСОВЫХ КОРМОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Яцко Н. А., Сучкова И. В., Летунович Е. В.

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

*Включение в состав комбикорма для коров экструдированной ЭПД позволяет повысить количество нерасщепляемого протеина с 27 до 37%, содержание незаменимых аминокислот – лизина, метионина и триптофана – на 10-65%, среднесуточный удой на 7,8%, количество 4%-го молока на 10,9%, жирность молока на 0,2 п.п., молочного белка на 4,2%.*

*Addition to the composition of mixed fodder of cows extruded power – protein additive allows increase of unsplit protein from 27 to 37% (percent), increase in content of essential amino acids – lysin, metionin and triptophan – to 10-65%, average daily milk yield in test group increases to 7,8% in comparison with monitoring group, 4% milk was milked more than 10,9%. Butter fat of milk increases to 0,2 p.p., during the trial dairy protein was obtained more than 4,2%.*

**Введение.** Используемая до настоящего времени система оценки питательности кормов и нормирование потребностей жвачных в протеине не учитывала в полной мере особенности пищеварения и использования питательных веществ этими животными. Нормирование протеинового питания жвачных только по сырому и переваримому протеину, без учета его физико - химических свойств, приводит к неэффективному использованию протеина и других питательных веществ кормов, недополучению продукции, увеличению затрат кормов и нарушению обмена веществ. Особенно сильно это проявляется при кормлении высокопродуктивных животных [1, 2, 4, 5, 12].

В кормлении животных под сырым протеином понимают все азотсодержащие вещества кормов, способные при окислении высвободить аммиак, но основными в этой группе являются белки, аминокислоты и амиды. Наличие у жвачных сложного желудка и протекающие в них микробиологические процессы позволяют микрофлоре использовать более доступно азот аминокислот, амидов и частично азот растворимой фракции белка, что оказывает решающее влияние на обеспеченность их организма белком и аминокислотами. Современные подходы к физиологии питания жвачных базируются на положении, что потребность животного в протеине удовлетворяется за счет аминокислот микробиального белка и нераспавшегося в рубце протеина. Следовательно, главным фактором обеспеченности жвачных протеином, эффективного его использования служит создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка за счет использования части азота «сырого протеина» корма и одновременное поступление в кишечник сохраненного количества комового протеина.

Бактериальный синтез аминокислот в среднем составляет 700-1000 г/сутки или в среднем 7,68 г на 1 МДж обменной энергии [16]. Для обеспечения синтеза такого уровня микрофлора преджелудков должна быть обеспечена не только доступным азотом, но и в достаточном количестве минеральными веществами, и прежде всего фосфором, серой. Кроме того, для синтеза аминокислот нужна энергия, которая извлекается из легкоферментируемых углеводов. Их отношение к расщепляемому протеину (доступному азоту) необходимо обеспечить на уровне 1-0,8:1. Кроме питательных веществ, необходимых для жизнедеятельности микрофлоры, для оптимизации микробиологических процессов в рубце и поддержания рН на уровне 6,2-6,5 следует контролировать поступление неструктурных углеводов на уровне 38-40% [13]. По данным некоторых авторов, наиболее эффективно синтез микробного белка происходит при концентрации аммиака 0,82 ммоль/л [17].

Коровы со средней продуктивностью в основном удовлетворяют свою потребность в аминокислотах за счет микробного белка, синтез которого у них достигает 60-65% от потребности в сыром протеине, а у высокопродуктивных он значительно ниже – 40-50% от потребности [16]. В первую фазу лактации потребность в нерасщепляемом протеине у них повышается до 38-42% от сырого протеина. При этом

содержание в нем лизина и метионина должно быть на уровне 4 и 2% соответственно [3]. Частично эту задачу можно решить путем подбора кормов, содержащих протеин, устойчивый к гидролизу в рубце. Однако выбор таких кормов невелик (соевый шрот, рыбная мука, кукурузный глютен) и использование их не всегда экономически оправдано. В связи с этим разрабатываются различные технологии обработки высокобелковых кормов с целью снижения степени гидролиза протеина в рубце и более полного обеспечения нерасщепляемым протеином жвачных животных [6, 9, 10, 14].

Из физических способов более высокий защищающий эффект установлен при барогидротермической обработке кормов. Хорошие результаты показал новый способ получения вспученного зерна путем экструдирования [15]. Обработка таким способом зерна сои, вики, кормовых бобов при экспозиции 30 с приводит к снижению расщепляемости протеина в 1,5-3 раза. При этом авторы отмечают, что главным критерием эффективности «защиты» протеина корма от избыточной распадаемости его в рубце должно быть сохранение его доступности для протеолитических ферментов пищеварительного тракта животных. Поэтому при использовании баротермических способов обработки высококонцентрированных белковых кормов необходимо проводить поиск оптимальных режимов, чтобы в процессе технологической обработки не вызвать высокого уровня деструкции молекул белка [11].

Цель работы: установить качественные характеристики «защищенного» протеина и влияние его на молочную продуктивность коров.

**Материал и методика исследований.** Исследования по определению расщепляемости протеина разработанной энерго – протеиновой добавки (ЭПД), содержащей 57% рапсового шрота, 40% семян рапса и 3% минеральных веществ, проведены в условиях физиологического корпуса РУП «Научно- практический центр НАН Беларуси по животноводству». Экспериментальные образцы ЭПД готовились на экструдере «Инста – Про 2500» в условиях Глубокского комбикормового завода. Пробы приготовленных образцов экструдировались при температурных режимах 105, 114 и 118°C. Расщепляемость сухого вещества и протеина ЭПД определяли общепринятым методом инкубации в рубце бычков в нейлоновых мешочках [8].

Для оценки эффективности использования ЭПД при кормлении дойных коров в СПФ «Мньюто» ОАО «Глубокский МКК» был проведен научно – хозяйственный опыт по следующей схеме (таблица 160).

**Таблица 160 - Схема опыта**

Группы	Количество животных в группе, гол.	Продолжит. опыта, дней	Особенности кормления
Контрольная	10	50	Основной рацион*+ Комбикорм стандартный (КК-61С) с ЭПД не экструдированной
Опытная	10	50	Основной рацион*+ Комбикорм ( КК-61С) с ЭПД экструдированной

Основной рацион\* - сено злаковых многолетних трав, силаж злаковых многолетних трав, силос кукурузный, комбикорм, шрот подсолнечниковый, патока кормовая, фелуцен. Животные в подопытные группы были отобраны по принципу пар-аналогов со средней живой массой 530-550кг и находились на 1-2-м месяце лактации. Опыт продолжался 50 дней. Содержание коров было беспривязным. Опытная и контрольная группы коров находились в одном помещении. Различия в кормлении животных опытной и контрольной групп заключались в том, что опытной группе в дополнение к основному рациону скармливался комбикорм с экструдированной ЭПД, а для контрольной группы включенная в комбикорм ЭПД экструдированию не подвергалась. Качественный состав рапсовых кормов определяли в лаборатории ОДО «Витебский маслоэкстракционный завод», а показатели безопасности (токсичные элементы, микотоксины, пестициды, нитраты, нитриты и патогенные микроорганизмы) в лаборатории Глубокского комбикормового завода. Определение аминокислотного состава молока проводили в НИИ ПВМиБ УО ВГАВМ.

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Изучение переваримости сухого вещества и расщепляемости протеина ЭПД показало, что изменение температурного режима работы экструдера от 105 до 118°C существенно повлияло на их качественные характеристики. Так, если в контрольном образце (первый вариант), который не подвергался экструзии, переваримость сухого вещества составила 59%, то в образце, обработанном на экструдере в режиме 105°C, этот показатель повысился до 64%, а при температуре 114°C он оказался еще выше и составил 66% (таблица 161).

**Таблица 161 – Переваримость сухого вещества и расщепляемость протеина ЭПД в рубце при разных режимах экструдирования**

Варианты	Температурн. параметры экструдир., °С	Сухое вещество				Сырой протеин			
		до инкубации/г	после инкубации/г	переваримость, %	повышен. устойчивости, п.п. по отношению к контролю	до инкубации/г	после инкубации/г	расщепляемость, %	повышен. устойчивости, п.п. по отношению к контролю
1.	контроль	2,56±0,02	1,51±0,01	59,0	-	0,87±0,02	0,26±0,01	70,0	-
2.	105	1,95±0,01	1,25±0,03	64,0	5,0	0,88±0,01	0,34±0,003	61,0	9,0
3.	114	2,7±0,02	1,78±0,02	66,0	7,0	0,89±0,02	0,42±0,01	52,8	17,2
4.	118	3,53±0,02	2,29±0,05	65,0	6,0	0,85±0,01	0,30±0,02	65,0	5,0

Дальнейшее повышение температуры до 118°C не оказало снижающего действия на переваримость сухого вещества в рубце, его значение оказалось на уровне 65,0%. Рассматривая данные, характеризующие качественные параметры сырого протеина, следует отметить, что экструдирование ЭПД дало возможность существенно снизить расщепляемость и повысить «защиту» протеина от гидролиза микрофлорой в рубце (таблица 161). При режиме работы экструдера 105°C (второй вариант) расщепляемость протеина снизилась по сравнению с контролем на 9 п.п. и составила 61%, повышение температуры экструдирования до 114°C дало возможность увеличить устойчивую к деградации в рубце фракцию протеина до 47,2% или повысить нерасщепляемость его на 17,2 п.п. по сравнению с контрольным образцом. Снижение расщепляемости сырого протеина в рубце подтверждает, что экструдирование меняет физико – химическое состояние протеина рапса, делая его менее расщепляемым в рубце, так называемым «защищенным». Повышение температуры до 118°C не дало такого же высокого результата, устойчивая к гидролизу часть протеина увеличилась по отношению к контролю только на 5%. Следовательно, оптимальным режимом работы экструдера при обработке ЭПД, позволяющим повысить долю «защищенного» протеина, следует считать температуру 114°C.

Проведенные исследования качественных параметров рапсового шрота, используемого в составе ЭПД, показали, что такие тесты, как массовая доля влаги и летучих веществ, изотиоционаты, кислотное и перекисное число, содержание эруковой кислоты, сырого протеина, клетчатки, жира, соответствовали нормативным требованиям (таблица 162).

**Таблица 162 – Качественные характеристики рапсового шрота**

Наименование показателей (по ТНПА)	Значение показателей по ТНПА	Фактическое значение показателей по результатам испытаний
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	8,0-12,0	11,20
Сырой протеин, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	≥37,0	36,94
Сырая клетчатка, %	≤15,0	14,66
Сырой жир, в пересчете на абсолютно сухое вещество, %	≤3,0	1,4
Кислотное число, мг КОН/г	≤40,0	13,36
Перекисное число, мл моль/кг	≤0,4	0,38
Эруковая кислота, %	0,3-1,5	0,36
Изотиоционаты, %	≤0,8	0,26

Из полученных данных следует, что массовая доля основного антипитательного вещества – изотиоцианатов – по результатам анализа составила 0,26% при норме до 0,8%, по содержанию эруковой кислоты – 0,36% при норме 0,3-1,5%. Массовая доля сырого протеина, сырой клетчатки и жира составила 36,94; 14,66; 1,4% соответственно, кислотное и перекисное число находилось на уровне 13,36 мг КОН/г и 0,38 ммоль/кг.

Для дальнейших исследований было приготовлено два рецепта комбикормов – концентратов. В состав опытного комбикорма включалась ЭПД, подвергнутая экструдированию, для контрольного использовалась неэкструдированная кормовая добавка (таблица 163). Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в состав комбикорма 20% ЭПД не внесло существенных изменений в энергетическую питательность комбикорма. Концентрация энергии в сухом веществе оказалась на уровне 12,44 (контроль) и 12,56 МДж в опытном комбикорме. Это подтверждает то, что в процессе экструзии не происходит потерь энергии. Более существенные изменения в процессе баротермической обработки ЭПД произошли в качественных характеристиках протеина, о чем свидетельствуют данные по опытному комбикорму.

Количество устойчивой части сырого протеина увеличилось в нем до 63 г против 45 г в контрольном образце, отношение расщепляемой фракции протеина к нерасщепляемой изменилось при использовании экструдированной ЭПД и составило в контрольном рецепте 73:27(%) и в опытном 63:37(%). Некоторые изменения произошли и в углеводном комплексе. Так, количество крахмала снизилось на 7,6%, сырой клетчатки на 4,2%. Существенные изменения установлены в аминокислотном составе, количество важнейших незаменимых аминокислот не только не изменилось, но значительно повысилось их содержание: лизина на 10,2%, метионина – на 65,2, триптофана – на 61%, цистина – в три раза. В то же время часть аминокислот хотя и незначительно, но уменьшилась по сравнению с контролем (аргинин, валин, гистидин, изолейцин, треонин). Очевидно, это объясняется более высокой степенью освобождения аминокислот в процессе частичной деструкции белка при экструдировании и частичной деструкцией неустойчивых к ней свободных аминокислот.

Концентрация эруковой кислоты в опытном образце составила 0,8г/кг, что несколько выше, чем в контроле (0,7г/кг). Содержание линолевой и линоленовой кислот оказалось примерно на одном уровне, в то же время количество олеиновой кислоты в опытном образце увеличилось на 12,3%.

Таблица 163 – Состав комбикормов

Показатели	Комбикорма	
	контрольный	опытный
Сухое вещество, кг	0,86	0,86
Обменная энергия, МДж	10,7	10,8
Сырой протеин, г	169	169
в т.ч. расщепляемый, г	124	106
Сырая клетчатка, г	71	68
Сырой жир, г	52	54
Сахар, г	51	58
Крахмал, г	315	291
Кальций, г	9,5	9,5
Фосфор, г	8,3	8,3
Аминокислоты, г/кг		
Лизин	0,49±0,07	0,54±0,08
Метионин	0,23±0,08	0,38±0,09
Триптофан	0,18±0,01	0,29±0,02
Цистин	0,11±0,14	0,34±0,15
Аргинин	0,92±0,14	0,86±0,13
Валин	1,16±0,17	1,12±0,17
Гистидин	0,50±0,08	0,48±0,07
Изолейцин	0,82±0,12	0,81±0,12
Лейцин	1,52±0,24	1,55±0,28
Треонин	1,29±0,19	0,87±0,13
Фенилаланин	1,06±0,16	0,97±0,15
Эруковая кислота	0,70±0,08	0,80±0,09
Линолевая кислота	32,2±1,60	30,2±1,51
Линоленовая кислота	6,7±0,54	6,4±0,70
Олеиновая кислота	48,7±2,40	54,7±2,74

Таким образом, включение в состав комбикорма 20% ЭПД, обработанной на экструдере, позволяет увеличить количество нерасщепляемой фракции протеина с 45 до 63 г при одновременном снижении расщепляемого протеина – со 124 до 106 г, повысить содержание сахара на 13,7% за счет декстринизации крахмала, частичного гидролиза клетчатки. Отмеченные изменения в составе комбикорма при введении в его состав 20% экструдированной ЭПД не только повышают содержание нерасщепляемого протеина, но и увеличивают в комбикорме долю свободных незаменимых аминокислот. Полученные нами результаты согласуются с имеющимися литературными данными [10, 12].

Конверсия кормового белка в мясную продукцию крупного рогатого скота составляет 10-15%, в белки молока – 20% [7]. Перерасход белка при организации кормления обусловлен прежде всего потерями неиспользованных аминокислот из-за их избытка относительно уровня наиболее лимитирующей аминокислоты, чаще всего лизина. Проведенные исследования по определению эффективности использования ЭПД в рационах лактирующих коров показали, что нормирование протеинового питания с учетом расщепляемого и устойчивого к гидролизу в рубце протеина позволяет повысить полноценность рационов, лучше сбалансировать их по аминокислотному составу, что подтверждается полученными показателями молочной продуктивности коров (таблица 164). Так, среднесуточный удой в опытной группе увеличился на 7,8% ( $P<0,01$ ), а в пересчете на 4%-е молоко – на 10,9%.

При этом жирность молока повысилась с 3,9 до 4,1 % или на 0,2 п.п. ( $P<0,05$ ). За период опыта от коров, получавших «защищенный» протеин, получено на 13,3% больше жира по сравнению с контрольными животными. Содержание белка в молоке опытной группы оказалось несколько меньшим, чем в контроле, однако за опытный период от них также получено больше белка на 4,2% (38,75 кг) против 37,12 кг в контроле. Увеличение доли легкодоступных углеводов в результате декстринизации крахмала и частично клетчатки способствует росту молочнокислых и бифидобактерий, что влечет за собой более полное использование структурных углеводов рациона и увеличение жира молока опытных животных.

Таблица 164 – Молочная продуктивность коров

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	23,2	25,0**
% к контролю	100	107,8
Среднесуточный удой в пересчете на 4%-е молоко, кг	22,9	25,4
% к контролю	100	110,9
Валовое производство 4%-го молока за опыт, кг	1145,0	1270,0
% к контролю	100	110,9
Содержание жира, %	3,9±0,06	4,1±0,06*
Содержание белка, %	3,2±0,01	3,1±0,01**
Получено жира за опыт, кг	45,24	51,25
Получено белка за опыт, кг	37,12	38,75

Примечание: \* -  $P<0,05$ ; \*\* -  $P<0,01$

Изучение уровня белка в молоке опытных животных и его аминокислотного состава показало, что увеличение доли «защищенного» протеина в рационе оказало влияние на его качественный состав (таблица 165).

Таблица 165 – Аминокислотный состав молока

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Получено белка за опытный период, кг	37,12	38,75
Содержание аминокислот, г/кг		
Лизин	2,42±0,31	2,93±0,21
Метионин	0,92±0,08	2,19±0,12
Лейцин	3,51±1,01	3,56±1,14
Гистидин	0,91±0,06	2,02±0,27
Триптофан	1,05±0,15	1,47±0,16
Треонин	1,70±0,21	1,62±0,23
Изолейцин	2,40±0,41	2,41±0,41
Фенилаланин	1,41±0,24	1,35±0,26
Аргинин	1,26±0,17	1,21±0,18
Валин	1,64±0,23	1,42±0,29

Так, уровень метионина и гистидина увеличился более чем в 2 раза, количество лизина и триптофана возросло на 21 и 40% соответственно. По остальным аминокислотам наблюдаются незначительные колебания в сторону увеличения или уменьшения по сравнению с контролем. На фоне уменьшения показателя белка молока в опытной группе (таблица 165) изменение аминокислотного состава молока, видимо, можно объяснить изменением доли фракций белка в молоке.

**Закключение.** Результаты, полученные на основании проведенных нами исследований, позволяют сделать следующие выводы:

1. Лучшие результаты по уровню «защищенного» протеина в ЭПД получены при температурном режиме экструдирования 114°C, устойчивость к расщеплению протеина при этом режиме повышается на 17,2 п.п., что позволяет считать его оптимальным для получения ЭПД.

2. Включение в состав комбикорма для коров экструдированной ЭПД позволяет повысить количество нерасщепляемого протеина с 27 до 37%, снизить содержание крахмала и клетчатки соответственно на 7,6 и 4,2%, повысить содержание незаменимых аминокислот – лизина, метионина и триптофана – на 10-65%.

3. Улучшение качественного состава протеина положительно сказывается на молочной продуктивности коров и качестве получаемого молока. Так, среднесуточный удой в опытной группе повышается на 7,8% (P<0,01) по сравнению с контрольной, жирность молока - на 0,2 п.п. (P<0,05), количество молочного белка – на 4,2%.

**Литература.** 1. Биологическая полноценность кормов / Н. Г. Григорьев [и др.]– М.: Агропромиздат, 1989. - 289с. 2. Ерсков, Э. Р. Протеиновое питание жвачных животных / Э. Р. Ерсков; Пер. Г. Н. Жидкоблинова, пер. Э. В. Овчаренко, ред. В. И. Георгиевский. – М.: Агропромиздат, 1985.- 183с. 3. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы / В. И. Смунов [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2011.-486 с. 4. Летунович, Е. В. Использование «защищенного» различными способами протеина корма при кормлении коров / Е. В. Летунович, Н. А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. трудов / Жодино, Республиканское унитарное предприятие «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2012. – Т. 47. – Часть 2. – С. 148-163. 5. Летунович, Е. В. Физико – химические свойства протеина корма и молочная продуктивность коров / Е. В. Летунович, Н. А. Яцко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. трудов / Жодино, Республиканское унитарное предприятие «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». – Жодино, 2012. – Т. 47. – Часть 2. – С. 163-171. 6. Механизм «защитного» действия высокомолекулярных водорастворимых полимеров на распадаемость протеинов кормов в рубце жвачных / Н. В. Грудина [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2006. - №1. – С. 34-36. 7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание, перераб. и дополн. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. - Москва. 2003. - 456 с. 8. Определение растворимости и распадаемости протеина кормов: методические указания / Турчинский В. В. [и др.]. – Боровск, ОНТИ ВНИИФБиП с.-х. животных, 1987.- 11с. 9. Повышение эффективности высококонцентрированных белковых кормов путем применения защищающих агентов, снижающих распадаемость протеина в рубце / Н. В. Грудина [и др.] // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2005. - №2. – С. 33-35. 10. Погосян, Д. Влияние «защищенного» протеина на молочную продуктивность коров / Д. Погосян // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - №6. – С. 31-32. 11. Погосян, Д. Влияние различных физико – химических способов обработки кормов на распадаемость протеина в рубце / Д. Погосян, И. Рамазанов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №12. – С. 58. 12. Погосян, Д. Г. Физиологическое обоснование повышения эффективности использования протеина рациона крупного рогатого скота при применении физических и химических способов обработки кормов: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Д. Г. Погосян. – Боровск, 2011. – 42 с. 13. Руководство по производству молока, выращиванию и откорму молодяка крупного рогатого скота: отраслевой регламент / А. М. Лапотко [и др.] - Несвиж, 2006.-367 с. 14. Сварич, Д. Продуктивность коров при разной распадаемости протеина в рубце / Д. Сварич, В. Трухачев, Н. Злыднев // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. - №12. – С. 36. 15. Способ производства вспученного зерна: пат. 2220586, Российская Федерация, МПК<sup>7</sup> А23К1/00, А23Л1/18 / Е. Г. Космынин, С. В. Лунков, Е. Н. Ерохин ; заявитель и патентообладатель Евгений Григорьевич Космынин. – №2002110067/13 ; заявл. 16.04.2002 ; опубл. 10.01.2004. 16. Фицев, А. И. Научное обоснование новой системы оценки качества протеина кормов для жвачных животных: автореферат дис. на соиск. учен. степ. Докт. с.-х. наук / А. И. Фицев. - Москва, 1995.- 51 с. 17. Харитонов, Е. Оптимальное кормление высокопродуктивных коров / Е. Харитонов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - №10. – 2007. – С.28-31.

Статья передана в печать 26.03.2013

УДК: 336.2.082.12

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ГЕНУ КАППА-КАЗЕИНА (CSN3)

Яцына О.А., Смунова В.К., Соболева В.Ф., Яцына В.В.

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

*Исследования генетических процессов, протекающих в популяциях, имеют большое значение для дальнейшего познания эволюции с целью управления этими процессами при разведении сельскохозяйственных животных.*

*Researches of the genetic processes proceeding in populations, are of great importance for further knowledge of evolution for the purpose of management of these processes at cultivation of agricultural animals.*

**Введение.** Каждая порода характеризуется определенной генетической структурой, которая выражается частотой аллелей каждого локуса и частотой гомозиготных и гетерозиготных генотипов.

В последнее время все больше внимания уделяется изучению антигенного состава крови, полиморфных генетических систем белков крови и других тканей организма животных и их использованию в качестве методов наиболее объективной оценки племенных достоинств животных и управления селекционными процессами [3, 5].

Дальнейший прогресс в разведении сельскохозяйственных животных может быть достигнут благодаря комбинированию традиционных селекционируемых параметров с молекулярно-генетической информацией о локусах количественных признаков – QTL. Последние являются наиболее предпочтительными для оценки генотипов и маркерной селекции в связи с меньшим влиянием рекомбинаций [1, 4, 8].

Выявление предпочтительных генов для селекции позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК, то есть по их генотипу [2].

Главным направлением молекулярной генетики, основанном на использовании генов-маркеров, является изучение полиморфизма структурных генов, вносящих существенный вклад в формирование продуктивности и использование их в маркерной селекции. Для молочного скота это прежде всего гены каппа-казеина, лактоглобулинов молока, гены соматотропина, пролактина и др. типы некоторых генов, как, например, ген каппа-казеина, которые сейчас вносят в племенные документы, так как, с одной стороны, необходимо контролировать генетическое равновесие в популяциях по типам этого гена, с другой – некоторые типы гена влияют на количество белка в молоке [7].

**Целью** нашей работы было дать генетико-математический анализ современного состояния популяции белорусской черно-пестрой породы крупного рогатого скота с использованием полиморфизма гена каппа-казеина (CSN3).

**Материал и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнялась в период с 2007 по 2011 год в УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» проведено ДНК-тестирование быков-производителей и коров белорусской черно-пестрой породы различной селекции по гену каппа-казеина (CSN3) и изучение ассоциации полиморфных вариантов данного гена.

Базой для проведения исследования были РСУП «Витебское племпредприятие», СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области.

Объектом исследований служили образцы ДНК коров белорусской черно-пестрой породы – 380 проб, пробы молока, крови, а также 83 спермадозы быков – производителей.

Ядерную ДНК выделяли перхлоратным методом.

ДНК-тестирование животных проводилось методом ПЦР-ПДРФ с использованием праймеров CAS1 и CAS2. Для проведения рестрикции применялась эндонуклеаза Hind III.

Структура популяции по полиморфным вариантам изучаемого гена использована нами для характеристики селекционных процессов, протекающих в изучаемой популяции, влияющих на частоту тех или иных аллелей, на частоту гомозиготных и гетерозиготных генотипов и на генное равновесие. Генетико-статистическими параметрами можно установить давление искусственного отбора, влияние методов разведения. Для выявления особенностей генетической структуры популяции по гену CSN3 нами использованы основные принципы и приемы популяционного анализа: вычисление генных частот и проверка генного равновесия с помощью закона Харди-Вайнберга.

Сравнение частот генотипов в обследованной популяции с ожидаемыми обнаруживает большое сходство. Отклонения обусловлены разными причинами. Чтобы проверить, действительно ли наблюдаемые частоты в данном поколении существенно отличаются от ожидаемых у потомков, применяют критерий  $\chi^2$ . Если величина  $\chi^2$  будет больше или равна величине, приведенной в специальной таблице [6], то наблюдаемые частоты достоверно отличаются от ожидаемых. Отклонения частот генотипов в популяции от значений, определенных законом Харди-Вайнберга, свидетельствуют о процессах, происходящих в популяции. Если различия несущественны, можно установить, что в данной популяции при отсутствии отбора частоты генов и генотипов от поколения к поколению не изменяются.

**Результаты исследований.** В наших исследованиях изучена генетическая структура популяции коров в СПК «Ольговское» Витебской области и быков-производителей РСУП «Витебское племпредприятие» по полиморфным вариантам гена каппа-казеина (CSN3). Результаты ДНК-

тестирования показали наличие полиморфизма по данному гену, представленному двумя аллелями: CSN3<sup>A</sup> и CSN3<sup>B</sup>.

Анализ частот встречаемости аллелей гена каппа-казеина в популяции коров показал превосходство в концентрации аллеля CSN3<sup>A</sup> над аллелем CSN3<sup>B</sup>. Частота аллеля CSN3<sup>A</sup> составила 0,83, аллеля CSN3<sup>B</sup> – 0,17.

Соотношение частот аллелей CSN3<sup>A</sup> и CSN3<sup>B</sup> в популяции быков - производителей – 0,886 и 0,114 соответственно.

Для проведения анализа генного равновесия в исследованных популяциях использован критерий  $\chi^2$ , который позволил определить степень соответствия фактического распределения генотипов его теоретическим значениям.

Так, по локусу гена каппа-казеина у быков-производителей  $\chi^2$  равен 1,264, в популяции коров белорусской черно-пестрой породы – 2,880 и не превышал табличного значения, что свидетельствует об отсутствии нарушения генетического равновесия в данных популяциях.

Теоретически ожидаемое число животных рассчитывалось исходя из установленной концентрации генов каппа-казеина (таблица 166).

**Таблица 166 - Характеристика состояния популяции коров белорусской черно-пестрой породы и быков-производителей по распределению генотипов каппа-казеина**

Группа животных	Параметры	Генотипы		
		AA	BB	AB
Коровы n=380	Теоретически ожидаемое число генотипов, голов	261,70	10,98	107,23
	Фактическое число генотипов, голов	264	16	100
Быки-производители n=83	Теоретически ожидаемое число генотипов, голов	65,10	1,07	16,76
	Фактическое число генотипов, голов	65	1	17

Теоретически ожидаемое число генотипов у коров белорусской черно-пестрой породы с генотипом CSN3<sup>AA</sup> составило 261,70, CSN3<sup>AB</sup> – 107,23 и CSN3<sup>BB</sup> – 10,98. У коров фактическое число генотипов по гену каппа-казеина больше теоретически ожидаемых: по CSN3<sup>AA</sup> на 2,3, CSN3<sup>BB</sup> на 5,02. У гетерозиготных особей CSN3<sup>AB</sup> теоретически ожидаемое число генотипов было выше фактического числа на 7,23. У быков-производителей этот показатель был 65,10 – с генотипом по гену CSN3<sup>AA</sup>, 16,76 - CSN3<sup>AB</sup>, 1,07 - CSN3<sup>BB</sup>, фактическое число генотипов отличалось незначительно. Это свидетельствует о том, что популяция находится в равновесном состоянии.

Нами рассчитан коэффициент гомозиготности, уровень полиморфности, тест гетерозиготности и степень реализации возможной изменчивости (таблица 167).

**Таблица 167 - Основные параметры популяции коров белорусской черно-пестрой породы и быков-производителей по гену каппа – казеина**

Параметры	Коровы (n=380)	Быки-производители (n=83)
Коэффициент гомозиготности (Ca)	0,72	0,79
Уровень полиморфности локуса (Na)	1,38	1,26
Степень реализации возможной изменчивости в локусе (V)	28,9	22,4
Тест гетерозиготности по локусу (Т.Г.)	- 3,6	1,25

Обращает на себя внимание характерный недостаток гомозигот CSN3<sup>BB</sup>, гетерозигот CSN3<sup>AB</sup> и избыток гомозигот CSN3<sup>AA</sup> в группе коров белорусской черно-пестрой породы. Относительная степень гомозиготности в этой популяции равна 0,72, что свидетельствует о том, что популяция однородна. Уровень полиморфности, т.е. число действующих эффективных аллелей в популяции, составил 1,38. Это указывает на то, что число действующих аллелей в популяции для данного локуса меньше возможного (2,0). Степень реализации возможной изменчивости по гену каппа-казеина составляет 28,9 %. Тест гетерозиготности по локусу (-3,6) показал, что в данной популяции доля фактических гетерозигот меньше доли теоретических, т.е. наблюдается недостаток гетерозигот.

Относительная степень гомозиготности (Ca) изученной популяции быков-производителей равна 0,79. Увеличение степени гомозиготности сопровождается снижением генетического и фенотипического разнообразия и приводит к повышению однородности популяции.

Уровень полиморфности (Na), т.е. число действующих эффективных аллелей, составил 1,26. Это свидетельствует о том, что число действующих аллелей в популяции для данного локуса меньше возможного. Увеличение степени гомозиготности сопровождается уменьшением числа эффективных

аллелей, снижением генетического и фенотипического разнообразия и приводит к повышению однородности популяции. При отсутствии полиморфизма эта величина будет равна 1.

Степень реализации возможной изменчивости (V) по локусу каппа-казеина составила 22,4 %. Это указывает на то, что возможная изменчивость реализована. Тест гетерозиготности (Т.Г.) отражает состояние популяции по соотношению гетерозиготных генотипов и может быть величиной отрицательной, если доля фактических гетерозигот меньше доли теоретических, или положительной, что свидетельствует об избытке гетерозигот. Тест гетерозиготности (1,25) показал, что в данной популяции доля фактических гетерозигот меньше доли теоретических, т.е. наблюдается недостаток гетерозигот, как и отмечалось выше. Это может привести к усилению однородности популяции по данному локусу.

Приведенные нами данные свидетельствуют о том, что в изученной популяции наблюдается недостаток гетерозигот по гену CSN3<sup>AB</sup> и гомозиготного генотипа CSN3<sup>BB</sup>, что указывает на осуществляемый в популяции специфический отбор и подбор.

Величина генетического сходства (r) выражается в долях единицы и может принимать значение от 0 до 1. Чем больше величина r, тем больше сходство между сопоставляемыми популяциями по локусам, вошедшим в обработку [6]. Рассчитанный нами коэффициент генетического сходства между популяциями быков-производителей и коров равен 0,99, что свидетельствует о большом сходстве между двумя сопоставляемыми популяциями.

Генетическая структура исследованных популяций по локусу гена каппа - казеина представлена в таблице 168.

**Таблица 168 - Генетическая структура популяций быков-производителей и коров по гену каппа-казеина, %.**

Группа животных	n	Частота встречаемости генотипов					
		п	AA	п	AB	п	BB
Коровы	380	264	69,5	100	26,3	16	4,2
Быки-производители	83	65	78,3	17	20,5	1	1,2

Распределение коров по генотипам было следующее: 264 животных, или 69,5 % имели генотип CSN3<sup>AA</sup> (ответственный за синтез белка А каппа-казеина); 100 животных, либо 26,3 %, имели генотип CSN3<sup>AB</sup> (белок, который сочетает в себе свойства А и В белков каппа-казеина); 16 животных, либо 4,2 % – генотип CSN3<sup>BB</sup> (генотип, ответственный за белок В каппа-казеина).

Среди протестированных быков-производителей частота встречаемости животных с гомозиготным генотипом CSN3<sup>AA</sup> составила - 78,3 %, с гетерозиготным CSN3<sup>AB</sup> – 20,5 % и 1 животное – 1,2 % с гомозиготным CSN3<sup>BB</sup>.

Использование формулы Харди-Вайнберга позволило установить, что в данных популяциях генетическое равновесие смещено в сторону гомозиготного генотипа CSN3<sup>AA</sup>. Причиной такого несоответствия может быть проведение мероприятий отбора животных по признаку увеличения удоя у коров без учета белковомолочности.

**Закключение.** Для улучшения племенных и продуктивных качеств животных необходимо изучать генотипы не только отдельных индивидуумов, но и генетическую структуру всего стада, породы в целом. Исследования генетических процессов, протекающих в популяциях, имеют большое значение для дальнейшего познания эволюции с целью управления этими процессами при разведении сельскохозяйственных животных.

**Литература:** 1. Введение в молекулярную генную диагностику сельскохозяйственных животных / Н.А. Зиновьева [и др.]. – ВИЖ, 2002 – 122 с. 2. Галлямова, А. Каппа-казеин – важнейший селекционный критерий в молочном скотоводстве / А. Галлямова, С. Исламова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 2. – С. 17–18. 3. Зиновьева, Н.А. Некоторые аспекты генодиагностики генетической устойчивости кур к вирусу птичьего гриппа / Н.А. Зиновьева, С.А. Гладырь, Л.К. Эрнст // Новые методы генодиагностики и генотерапии: современное состояние и перспективы использования в сохранении генофонда сельскохозяйственных животных / Центр биотехнологии и молекулярной диагностики ВИЖ. – Дубровицы, 2005.– С. 79–81. 4. Использование ДНК-технологий в селекции сельскохозяйственных животных / И.П. Шейко [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2005. – Вып. 8, ч. 2. – С. 219–222. 5. Лавровский, В.В. Оценка генетического разнообразия быков-производителей по генам каппа-казеина, VolA-DRB 3 и полиморфным белкам крови и их дочерей / В.В. Лавровский, Л.В. Денисенко // Стратегия развития животноводства России – 21 век / Российская академия сельскохозяйственных наук. – Москва, 2001. – Ч. 1. – С. 264–273. 6. Меркурьева, Е.К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е.К. Меркурьева. – Москва : Колос. –1977. – 240 с. 7. Dekkers, J. C. M. Commercial application of marker- and gene-assisted selection in livestock: Strategies and lessons / J. C. M. Dekkers // J. Animal Sciens. – 2004. – Vol. 82. – P. 313-328. 8. Polymorphism of molekular-genetic systems in the polish red cattle / A. Klauzinska [et al.] // Cytology and genetic. – 2001. – № 1. – P. 58-60.

Статья передана в печать 26.03.2013

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. <b>ФАРМАКОКОРРЕКЦИЯ ПОЛИГИПОМИКРОЭЛЕМЕНТОЗОВ ТЕЛЯТ В ПОСТНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД КАК МЕРА СОХРАНЕНИЯ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ</b> <b>Белькевич И.А.</b> УО «Барановичский государственный университет», г. Барановичи, Республика Беларусь	3
2. <b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АДсорбентов на основе природных минералов в рационах быков-производителей</b> <b>Базылев Д.В., Карпеня М.М.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	7
3. <b>ПРОДУКТИВНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПЕЧЕНИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОЭНЗИМ»</b> <b>Балух Н.М.</b> Винницкий национальный аграрный университет, г. Винница, Украина	11
4. <b>СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ОТКОРМОЧНЫХ И МЯСОСАЛЬНЫХ ПРИЗНАКОВ ЧИСТОПОРОДНОГО И ПОМЕСНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ</b> <b>Бальников А.А.</b> РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь	13
5. <b>СТАБИЛИЗАЦИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО ГОМЕОСТАЗА ТЕЛЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НОВОГО ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «АНТИМИОПАТИК»</b> <b>Белькевич И.А.</b> УО «Барановичский государственный университет», г. Барановичи, Республика Беларусь	17
6. <b>КАЧЕСТВО ЯИЦ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ МИНЕРАЛОВ</b> <b>Большакова Л.П., Медведский В.А.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	20
7. <b>СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КАК МАРКЕРОВ ЭНДОГЕННОЙ ИНТОКСИКАЦИИ У ПОРОСЯТ, БОЛЬНЫХ ГАСТРОЭНТЕРИТОМ</b> <b>Великанов В.В., Василевская Е.М.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	23
8. <b>ПРИМЕНЕНИЕ ТЮ2 ДЛЯ ИОНИЗАЦИИ И АСЕПТИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ ПОМЕЩЕНИЙ С ЦЕЛЬЮ ПРОФИЛАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ</b> <b>Веремей Э.И., Журба В.А., Руколь В.М., Ятусевич И.А.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	26
9. <b>ОЦЕНКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ</b> <b>Видасова Т.В., Соболева В.Ф., Ворончак Н.А.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	29
10. <b>КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КОРОВ ПО СЕЛЕКЦИОННЫМ ИНДЕКСАМ</b> <b>Вишневец А.В., Карпеня С.Л., Смунова В.К., Бекиш Р.В., Хром А.А.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	32
11. <b>ВЛИЯНИЕ ПРЕДУБОЙНОЙ ЖИВОЙ МАССЫ НА МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ</b> <b>Волкова Е. М., Дойлидов В. А.</b> УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	37

12. **МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСЕЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С УЧАСТИЕМ ХРЯКОВ ПОРОД ЛАНДРАС И ДЮРОК НЕМЕЦКОЙ СЕЛЕКЦИИ, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРЕДУБОЙНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ** 42  
**Волкова Е.М., Дойлидов В.А.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
13. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО СИЛОСА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 46  
**Ганущенко О.Ф., Климович Н.М.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
14. **ВЛИЯНИЕ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ВЕТЛАКТОФЛОР» НА ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ МЯСА ЦЫПЛЯТ – БРОЙЛЕРОВ** 51  
**Гласкович А.А., Капитонова Е.А., Аль Акаби Аамер Рассам Али, Голубицкая А.В., Пахомов П.И.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
15. **РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ «ВЕТЛАКТОФЛОР» НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ - БРОЙЛЕРОВ** 55  
**Гласкович А.А., Капитонова Е.А., Аль Акаби Аамер Рассам Али, Лосева Е.О.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
16. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ КИСЛОТНОЙ КАЗЕИНОВОЙ СЫВОРОТКИ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 59  
**\* Глинкова А.М., \* Кот А.Н., \* Симоненко Е.П., \*\* Люндышев В.А., \*\*\* Яночкин И.В., \* Шорец Р.Д.**  
 \*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
 г. Жодино, Республика Беларусь  
 \*\*УО «Белорусский государственный аграрно-технический университет», г. Минск, Республика Беларусь  
 \*\*\*РНИУП «Институт радиологии», г. Гомель, Республика Беларусь
17. **ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УРОВНЕЙ ВИТАМИНА D НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЛЕМЕННЫХ БЫЧКОВ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА ПРИ ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ КАЛЬЦИЯ И ФОСФОРА В РАЦИОНЕ** 62  
**Горячев И.И., Шаура Т.А.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
18. **ОЦЕНКА БИОЦИДНЫХ СВОЙСТВ И ТОКСИЧНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ПЕРКАТ»** 66  
**Готовский Д.Г.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
19. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОСТИМУЛЯТОРА РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АДАПТИВНЫХ СВОЙСТВ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ** 69  
**Готовский Д.Г., Кондакова В.В., Фомченко И.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ПРОНИЦАЕМОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ПЛАЦЕНТАРНЫЙ БАРЬЕР КОРОВ** 73  
**\*Грищук Г.П., \*\*Омельяненко Н.Н.**  
 \*Государственный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина  
 \*\*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
21. **ОПТИМИЗАЦИЯ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА ПРОТЕИНА В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО** 76  
**\* Гурин В.К., \* Ковалевская Ю.Ю., \*\* Карелин В.В., \*\*\* Кононенко С.И.**  
 \*РУП «Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
 г. Жодино, Республика Беларусь  
 \*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь  
 \*\*\*ГНУ «Северо-Кавказский научно-исследовательский институт животноводства», г. Краснодар, Россия

22. **ДОБРОКАЧЕСТВЕННОСТЬ ПРОДУКТОВ УБОЯ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ НАСТОЙКИ ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ЭЙМЕРИОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 79  
Гурская И.В., Гурский П.Д., Толкач Н.Г.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
23. **ВETERИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МОЛОКА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОКСИКЛОЗАНИДА ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ, БОЛЬНЫХ ФАСЦИОЛЕЗОМ** 83  
Гурский П.Д., Гурская И.В., Толкач Н.Г., Мироненко В.М.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
24. **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНВАЗИИ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ** 85  
Дубина И.Н., Рябинкова И.М., Криворучко Е.Б.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
25. **ПРОБЛЕМА СОХРАНЕНИЯ ЕВРОПЕЙСКОГО ЗУБРА /BISON BONASUS L./ В УКРАИНЕ** 89  
Евтушевский Н.Н., Маменко А.М.  
Харьковская государственная зооветеринарная академия, пгт. Малая Даниловка, Дергачевский район, Харьковская область, Украина
26. **ПИТАТЕЛЬНОСТЬ СТРУКТУРНЫХ ЧАСТЕЙ УРОЖАЯ, КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА КУЛЬТУРЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СИЛЬФИИ ПРОНЗЕННОЛИСТНОЙ** 92  
Емелин В.А.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
27. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АКАРИГЕЛА ПРИ ГИПОДЕРМАТОЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 96  
Журба В.А., Столярова Ю.А.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
28. **ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ СУХИХ КОРМОВ ДЛЯ ПЛОТОЯДНЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ** 99  
Кальницкая О.И., Еделев Д.А., Карелина Е.А.  
ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет пищевых производств», г. Москва, Российская Федерация
29. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИЕЛОГРАФИИ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОГНОЗА ПРИ СПИНАЛЬНЫХ ТРАВМАХ У СОБАК И КОШЕК** 101  
Карамалак А.И.  
УО Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, г. Витебск, Республика Беларусь.
30. **РОСТ, ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА РАЗЛИЧНОЙ ПЛОЩАДИ ПОЛА** 103  
Карпеня М.М., Шляхтунов В.И., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Подрез В.Н., Дуброва Ю.Н.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
31. **КИНЕТИЧЕСКИЕ КОНСТАНТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА ИЗУЧЕНИЯ ВСАСЫВАЕМОСТИ ВЕЩЕСТВ КИШЕЧНИКОМ ЖИВОТНЫХ** 107  
Ковалёнок Ю.К.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
32. **ПРОФИЛАКТИКА НЕДОСТАТОЧНОСТИ ЙОДА, СЕЛЕНА И ЖЕЛЕЗА У ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВETERИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ФЕРОСЕЛ»** 110  
\*Ковзов В.В., \*Фомченко И.В., \*\*Юркевич В.А.  
\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь  
\*\*ЧПТУП «ВетКомпани», Минская область, Минский район, д. Боровляны, Республика Беларусь

33. **ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА «ROSS-308» ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ОАО «ВИТЕБСКАЯ БРОЙЛЕРНАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»** 114  
**Коробко А.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
34. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУР ЯИЧНЫХ КРОССОВ «ХАЙСЕКС БЕЛЫЙ», «ХАЙСЕКС КОРИЧНЕВЫЙ», «ПТИЧНОЕ» ПО ПРОДУКТИВНОСТИ В ОАО «ПТИЦЕФАБРИКА «СОЛИГОРСКАЯ»** 117  
**Коробко А.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
35. **ЗАГОТОВКА ЗЕРНОСЕНАЖА ПОВЫШЕННОЙ ПИТАТЕЛЬНОСТИ** 121  
**Коробко Е.О.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ЗАГОТОВКА ЗЕРНОСЕНАЖА ИЗ ЗЛАКОВЫХ КОЛОСОВЫХ КУЛЬТУР** 125  
**Коробко Е.О., Разумовский Н.П.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
37. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОХОДНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО И ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОВОДСТВА В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «КОПАЧИ»** 129  
**Кузнецова Т.С., Быковская М.А., Чуриков П.А.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
38. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «НЕОПЕНФАРМ» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ** 133  
**Курилович А.М.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
39. **КОРМОВАЯ ДОБАВКА НА ОСНОВЕ ЗЕРНА РАПСА И ЛЮПИНА В РАЦИОНАХ ТЕЛОК** 136  
**\* Куртина В.Н., \* Гурин В.К., \*\* Пентилюк С.И., \* Шевцов А.Н., \* Будько В.М.**  
 \*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь  
 \*\*Херсонский государственный аграрный университет, г. Херсон, Украина
40. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАГОТОВКИ КОРМОВ БИНАРНОГО СОСТАВА** 140  
**Лукашевич Н.П., Зенькова Н.Н., Ковалева И.В., Шлома Т.М.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
41. **ВЛИЯНИЕ «ЙОДИС-КОНЦЕНТРАТА» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СОСТАВ ГЕМОЛИМФЫ ДУБОВОГО ШЕЛКОПРЯДА** 145  
**Максин В. И., Аретинская Т. Б., Трокоз В. А., Трокоз А. В., Черныш О.А.**  
 Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев
42. **ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ И ПОДОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ КОМПЛЕКСОНАТОВ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ОПЫТАХ НА ОВЦАХ** 147  
**Мацинович А.А., Белко А.А.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
43. **МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КРОВИ ПРИ НОВООБРАЗОВАНИЯХ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СУК** 150  
**\*Мысак А.Р., \*\*,Ховайло В.А. \*\*Ховайло Е.В.**  
 \*Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологии им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина  
 \*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

44. **РЕПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ПРИПЛОДА ПРИ ПЕЧЁНОЧНОЙ ПАТОЛОГИИ У СВИНОМАТОК** 154  
\* Петровский С.В., \*\*Хлебус Н.К.  
\*ОАО «Витебский комбинат хлебопродуктов», г. Витебск, Республика Беларусь  
\*\* УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
45. **МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗНОЙ ПЛОТНОСТИ ПОСАДКИ** 157  
Петрукович Т.В.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
46. **РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, ПЕРЕВАРИМОСТЬ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ КОРМА ПРИ РАЗНОЙ СТРУКТУРЕ РАЦИОНА** 161  
\*Радчиков В.Ф., \*Цай В.П., \*\*Яцко Н.А., \*\*Сучкова И.В., \*\*Шарейко Н.А., \*Курепин А.А.  
\*РУП «Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь  
\*\* УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
47. **КОРМЛЕНИЕ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЗЕРНОВОЙ ПАТОКИ** 165  
\* Радчикова Г.Н., \* Цай В.П., \* Кот А.Н., \*\* Возмитель Л.А., \* Пилюк С.Н., \* Гурина Д.В.  
\*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь  
\*\* УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
48. **ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЯИЦ АСКАРИДАТ (A.suum, T.canis)** 169  
\*Рябинкова И.М., \*\*Масалкова Ю.Ю., \*Дубина И.Н.  
\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь,  
\*\*УО «Витебский Государственный университет им. П.М. Машерова», г. Витебск, Республика Беларусь
49. **ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СВЕТОВЫХ РЕЖИМАХ С ПОСТОЯННОЙ ОСВЕЩЕННОСТЬЮ** 172  
Синцерова А. М.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
50. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТВАРА ЛЬНЯНОГО СЕМЕНИ И СЕННОГО НАСТОЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ТЕЛЯТ** 174  
Смунев В.И., Заблотская Т.И.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» г. Витебск, Республика Беларусь
51. **ГИСТОЛОГИЯ САЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗ ЧЕЛОВЕКА И МЛЕКОПИТАЮЩИХ В СРАВНИТЕЛЬНО-ВИДОВОМ АСПЕКТЕ** 178  
\*Соболевская И.С., \*Мяделец О.Д., \*\*Федотов Д.Н.  
\*УО «Витебский государственный медицинский университет»,  
\*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
52. **ВНЕДРЕНИЕ ГОСТ Р 53221-2008 – ЭТО УМЫШЛЕННОЕ СНИЖЕНИЕ ПРИБЫЛЬНОСТИ СВИНОВОДСТВА** 182  
\* Соляник В.В., \*\* Соляник С.В.  
\*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь  
\*\*УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь
53. **СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДЖЕЛУДКА ТЕЛЯТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА «ГЕПАВЕКС 200»** 186  
Тумилович Г.А.  
УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

54. **ПАТОЛОГИИ ПЕЧЕНИ И ОСТЕОДИСТРОФИЯ У СВИНОМАТОК** 189  
**\*Хлебус Н. К, \*\*Петровский С. В.**  
 \*ОАО «Витебский комбинат хлебопродуктов»  
 \*\* УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
55. **ОТКОРМ БЫЧКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭКСТРУДИРОВАННОГО ОБОГАТИТЕЛЯ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-3** 194  
**\* Шинкарева С.Л., \*\* Букас В.В., \* Пилюк Н.В., \* Сергучев С.В., \* Ярошевич С.А., \*\* Ганущенко О.Ф.**  
<sup>1</sup>РУП «Научно – практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
 г. Жодино, Республика Беларусь  
 \*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
56. **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ТРЕПЕЛА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 196  
**Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А.**  
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
 г. Жодино, Республика Беларусь
57. **ПРОДУКТИВНОСТЬ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ** 202  
**Шульга Л.В., Старовойтов Д.П.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
 г. Витебск, Республика Беларусь
58. **КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ «ЗАЩИЩЕННОГО» ПРОТЕИНА РАПСОВЫХ КОРМОВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ** 206  
**Яцко Н. А., Сучкова И. В., Летунович Е. В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»  
 г. Витебск, Республика Беларусь
59. **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ГЕНУ КАППА-КАЗЕИНА (CSN3)** 211  
**Яцына О.А., Смунова В.К., Соболева В.Ф., Яцына В.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»  
 г. Витебск, Республика Беларусь

## **УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЁТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»**

Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Лужеснянский аграрный колледж, филиалы в г. Речица Гомельской области и в г. Пинск Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается около 6 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают более 350 преподавателей. Среди них 7 академиков и членов-корреспондентов Национальной академии наук Беларуси и ряда зарубежных академий, 20 докторов наук, профессоров, более чем две трети преподавателей имеют ученую степень кандидатов наук.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМ и Б, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 7 отделов: клинической биохимии животных; гематологических и иммунологических исследований; физико-химических исследований кормов; химико-токсикологических исследований; мониторинга качества животноводческой продукции с ПЦР-лабораторией; световой и электронной микроскопии; информационно-маркетинговой. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило академии 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, значительной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2009).

[www.vsavm.by](http://www.vsavm.by)

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)37 02 84, тел. 53 80 61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 37 06 47 (НИИ); E-mail: [vsavmpriem@mail.ru](mailto:vsavmpriem@mail.ru).