

ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 55
Выпуск 3
2019 г.

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

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

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

**Том 55, выпуск 3
(июнь – сентябрь) 2019 г.**

Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Субботин А.М. – доктор биологических наук, профессор
(г. Москва);

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

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

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

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

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

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

Периодичность издания – 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

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

Все статьи рецензируются.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Пример оформления:

УДК 576.895.122.597.2/5

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ ДИСПЕПСИЕЙ

***Иванова О.Г., **Мирский С.Д.**

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

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

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

APPLICATION OF COMPLEX THERAPY AT TREATMENT CALVES WITH DYSPEPSIAS

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

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

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

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

Введение. Профилактика желудочно-кишечных болезней приобретает ...

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

Результаты исследований. Для изучения содержания микрофлоры в...

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что...

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

E.mail: Olga12@mail.ru **Адрес:** 213257, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. Ленина, 7/65

Ветеринария

УДК 619:616.98:578.834.11:635.5

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА У КОРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ДОБАВКИ «ЦЕДА-ВИТ»

Байдевятов Ю.А., Байдевятова Ю.В.

УО «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина

*В данной статье представлены результаты изучения эффективности применения добавки «Цеда-Вит» во время вакцинации коров против инфекционного ринотрахеита в неблагополучном хозяйстве. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что применение комбинированной добавки в течение 3-х дней перорально в дозе 0,5 мл / 10 кг живой массы в период вакцинации положительно влияет на восстановление репродуктивной функции коров, проявляется в уменьшении срока бесплодия в послеродовой период у коров, стимуляции половой охоты, повышению оплодотворяемости. **Ключевые слова:** корова, инфекционный ринотрахеит, лечебно-профилактические мероприятия.*

INCREASE IN THE EFFECTIVENESS OF VACCINOPROPHYLAXIS OF INFECTIOUS RHINOTRACHEITIS IN COWS BY USING THE COMBINED SUPPLEMENT CEDA-VIT

Baydevlyatova Y.V., Baydevlyatov Y.A.

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

*This article presents the results of the study of the effectiveness of the use of the medicine "Ceda-Vit" during the vaccination of cows against infectious rhinotracheitis in a dysfunctional farm. The results of the conducted studies indicate that the use of a combined supplement for 3 days orally in a dose of 0.5 ml / 10 kg of live weight during the vaccination period positively affects the restoration of the reproductive function of cows, manifests itself in reducing the infertility period in the postpartum period in cows, stimulation of sexual hunting, increase fertilization. **Keywords:** cow, infectious rhinotracheitis, treatment and prophylactic measures.*

Введение. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота (ИРТ) является проблемой мирового масштаба, обусловленной широким распространением возбудителя инфекции и значительными экономическими убытками в отрасли животноводства, которые определяются высокой заболеваемостью, вынужденным убоем больных животных, летальностью (до 12%), значительной потерей массы тела, снижением надоев (на 25%), абортными, нарушением воспроизводительной функции у коров и быков, затратами на лечение и проведение профилактических мероприятий [1-9].

Изучению этиологии и эпизоотологии данной инфекции было уделено большое внимание как в США, где в 50-х годах впервые она обнаружена, так и в странах Европы, Азии и Африки. Из 41 страны Европы, которые исследовались на протяжении 2005-2010 гг., были неблагополучными 33 страны (80,48%), на Американском континенте - соответственно 25 и 20 (80,0%), на Азиатском - 24 и 16 (66,6%), Африканском - 21 и 12 (57,1%), в Австралии и Океании - 11 и 9 (81,0%).

После длительного неблагополучия животноводства с ИРТ в конце прошлого и в начале XXI века Швейцария, Швеция, Дания, Австрия и Финляндия, благодаря тщательному выполнению специальных государственных программ, стали свободными от указанной инфекции, а в Италии были объявлены свободными от инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (КРС) только отдельные регионы. Украина является стационарно неблагополучной страной по ИРТ [4, 9].

Эпизоотологические исследования показали, что данная болезнь имеет гораздо большее распространение, чем представлено официальной ветеринарной статистикой. Об этом свидетельствуют данные вынужденной вакцинации крупного рогатого скота против ИРТ в хозяйствах, неблагополучных по данной болезни.

В Украине решением проблемы ИРТ занимается большое количество ученых. Они концентрировали свои усилия преимущественно на изучении эпизоотологии, клинического течения инфекции, разработке методов диагностики, специфической и неспецифической профилактики.

Важной патогенетической характеристикой инфекции является особенность клинического проявления: вирус может поражать слизистые оболочки респираторного тракта, глаз, ротовой

полости, желудочно-кишечного тракта, нервной системы, кожу, репродуктивные органы животных несмотря на их возраст и пол. Это обусловлено пантропностью и генетической разновидностью возбудителя ИРТ. В зависимости от особенностей взаимоотношений между микро- и макроорганизмом инфекция протекает или персистентно, или с выраженными клиническими признаками [1-5, 7, 8].

Исходя из вышеизложенного целью нашей работы было повышение эффективности вакцинопрофилактики инфекционного ринотрахеита у коров в условиях АК «Старосельский» Городнянского района Черниговской области путем применения комбинированной добавки «Цеда-Вит».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях АК «Старосельский» Городнянского района Черниговской области. На момент проведения исследований на территории фермы содержалось 740 голов КРС, из них 320 - дойные коровы, 240 - телята разного возраста, 180 - ремонтные телки.

В частном секторе содержится около 43 голов КРС.

Средний надой молока по хозяйству составляет 4700 кг, среднесуточный прирост живой массы составляет 631 г, выход телят на 100 коров на момент исследования составлял 63,1%, оплодотворяемость - 67,8%. Стадо комплектуется за счет собственного воспроизводства, животные содержатся в типовых помещениях, ветеринарно-санитарное состояние фермы удовлетворительное, территория фермы не огорожена забором, открыт доступ на территорию диких животных, навоз удаляется скребковым транспортером в тракторный прицеп и складывается за пределами территории фермы или вывозится на поля. На ферме нерегулярно проводится дезинфекция, отсутствуют изоляторы для содержания больных животных.

Параметры микроклимата не всегда соответствуют нормативам (повышенная влажность, нарушен температурный режим в разное время года, вентиляция - приточно-вытяжная.) В качестве подстилки используется солома. Работники не в полном объеме обеспечены спецодеждой и средствами личной гигиены. Не исключены случаи посещения фермы посторонними лицами и заезда частного транспорта. Трупы погибших животных вывозятся за территорию фермы на скотомогильник, который оборудован с нарушением санитарных требований.

Санитарное состояние территории и помещений в целом удовлетворительное, но имеют место отдельные нарушения, которые должны быть устранены.

Эпизоотическое состояние за прошедшие годы было стабильно благополучным, за исключением sporadических случаев бактериальных и вирусных инфекций.

В течение последних двух лет наблюдается тенденция к снижению оплодотворяемости, уменьшился выход телят, в несколько раз выросло количество абортосов и мертворождаемости. Следует отметить, что количество коров с задержанием последа увеличилось на 15-20%, такая же тенденция наблюдалась и по болезням послеродового периода, в частности, эндометриту.

На момент исследования было выявлено 12 коров, больных острым послеродовым эндометритом, и 29 коров с признаками гнойно-катарального вульвовагинита.

Для лабораторных исследований в ветеринарную лабораторию отправляли патологический материал (абортированные плоды) и сыворотки крови. По результатам вирусологических и серологических исследований было подтверждено наличие в стаде коров возбудителя инфекционного ринотрахеита.

В связи с полученными результатами на территории хозяйства был объявлен карантин. В соответствии с инструкцией ветеринарной службой хозяйства была применена живая вакцина против ринотрахеита коров согласно инструкции по ее применению. Одновременно проводился полный комплекс общих профилактических мероприятий в соответствии с требованиями законодательства.

Результаты исследований. Результатами своих исследований было установлено, что фертильность коров за 2016-2018 гг. составляла в среднем 74,6% (таблица 1).

Таблица 1 - Показатели оплодотворяемости коров и выхода телят

Годы	Всего коров (гол.)	Осемено коров (гол.)	Растелилось (гол.)	Абортосовало (гол./%)	Выбыло стельных (гол./%)	Мертворожденных (гол./%)	Оплодотворяемость (%)	Выход телят на 100 гол./%
2016	303	287	223	4/1,4	3/1,0	2/0,7	80,8	73,6
2017	314	310	219	8/2,5	2/0,6	2/0,6	75,2	69,7
2018	320	317	202	11/3,4	1/0,3	1/0,3	67,8	63,1
Всего	937	914	644	23/2,5	6/0,6	5/0,5	74,6	68,8

Наблюдая за динамикой этого показателя по годам, мы видим, что он меняется. В течение 3-х лет процент оплодотворяемости постоянно снижается. Так, в 2017 г. он снизился на 5,6%, а в 2016 г. - на 7,4%. Всего в течение 2-х последних лет показатель оплодотворяемости снизился на 13%. Такая же тенденция наблюдалась и по показателям выхода телят на 100 коров.

В течение последних лет показатель выхода телят уменьшился с 73,6 до 63,1%. Следует отметить, что в стаде резко увеличилось количество абортосов с 1,4% до 3,4%. Такую динамику показателей мы связываем с распространением вируса ринотрахеита среди коров стада.

Для установления основных причин бесплодия коров нами была проведена акушерско-гинекологическая диспансеризация на молочно-товарном комплексе и молочной ферме.

На основе изучения записей в журнале осеменения коров в календаре технолога по искусственному осеменению, а также данных, представленных на доске физиологического состояния коров, и записей в диспансерных карточках, всех коров разделяли на следующие группы: первая - тельные; вторая - до 25-30 дней после отела; третья - бесплодные коровы, а также те, в которых проявлялись половые циклы или они не оплодотворяются через 30 дней после родов. Гинекологической диспансеризации подлежали коровы, которые через 30 дней после отела оказались бесплодными.

Причины нарушения плодовитости коров анализировали в такой последовательности: ознакомление с ведением животноводства в данном хозяйстве; сбор анамнестических данных по каждой бесплодной корове; специальное (общее) клиническое обследование; определение состояния органов дыхания, пищеварения, сердечно-сосудистой системы; определение состояния органов размножения или гинекологическое исследование; лабораторные исследования - биохимический анализ крови, определение гематологического статуса, цитологическое и бактериологическое исследование вагинально-цервикальной слизи, генетическое исследование, анализ спермы, которую доставляют из племпредприятий и др.

По результатам комплексного исследования стада на молочно-товарной ферме было установлено, что 28,3% коров бесплодны. Основной причиной нарушения воспроизводительной функции коров является симптоматическое бесплодие, которое вызвано воспалительными процессами половых органов - 12,8% всего поголовья.

Анализируя данную ситуацию, мы пришли к выводу, что наиболее вероятной причиной являются проявления генитальной формы инфекционного ринотрахеита со следующими клиническими признаками: аборты, эндометрит, специфические вульвовагиниты, эмбриональная смертность у беременных самок, рождение нежизнеспособного приплода.

Эффективность противоэпизоотических мероприятий изучали на трех группах коров, которые содержались в аналогичных условиях в пределах одной молочно-товарной фермы. Результаты гинекологического обследования приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты гинекологического обследования коров

№ п/п	Гинекологическая структура стада	голов	%
1	Стельных	164	51,3
2	Послеродовой период	29	9,1
3	После осеменения до 2-х месяцев	33	10,3
4	Персистентное желтое тело	9	2,8
5	Гипофункция яичников	4	1,3
6	Киста яичников (лютеиновая)	3	0,9
7	Киста яичников (фоликулярная)	2	0,6
8	Склероз и атрофия яичников	1	0,3
9	Субинволюция матки	8	2,5
10	Эндометрит	12	3,8
11	Вульвит, вагинит, цервицит	29	9,1
12	Возрастное бесплодие	4	1,3
13	Искусственно приобретенное бесплодие	21	6,6
	ВСЕГО	320	100

В опытных группах исследовались коровы, у которых отел происходил не ранее 30 дней после проведения повторной вакцинации против инфекционного ринотрахеита и завершения полного цикла противоэпизоотических мероприятий. При этом коровам 1-й опытной группы одновременно с вакцинацией вводили в рацион кормовую добавку «Цеда-Вит» в дозе 0,5 мл/10 кг массы тела в течение 3-х дней при каждой вакцинации. Коровам второй опытной группы препарат не вводился.

В контрольной группе исследовались коровы, у которых отел происходил за 2-3 месяца до начала вакцинации.

Всего в опыте было задействовано 60 голов КРС по 20 голов в каждой группе.

В ходе опыта учитывали следующие показатели:

- течение родов, наличие осложнений во время родов и в послеродовой период;
- время наступления первой половой охоты и оплодотворяемость коров;
- количество перегулов и, соответственно, продолжительность бесплодия;
- случайные аборт, ухудшение состояния беременных коров и прочее.

Результатами проведенных исследований было установлено, что в контрольной группе коров, у которых отел проходил до начала вакцинации, 20% животных имели осложнения в виде гнойно-катарального эндометрита (таблица 3) и оплодотворились только после длительного курса лечения. 35% коров оплодотворились в течение 30 дней после родов, 20% - в течение 30-60 дней и 25% - от 60 до 90 дней. Количество дней бесплодия по группе в пересчете на 1 голову составило 58,5 дней, а продолжительность периода от родов к оплодотворению в среднем составляла 88,5 дней.

Таблица 3 - Показатели воспроизводства коров до и после проведения оздоровительных мероприятий

Группы животных		I опытная	II опытная	III контрольная
Количество голов в группе		20	20	20
Осложнения		голов	-	4
		%	-	20
Оплодотворительность	При I осеменении	голов	11	7
		%	55	35
	При II осеменении	голов	8	4
		%	40	20
	При III осеменении	голов	1	5
		%	5	25
Кол-во дней бесплодия в группе		300	390	1170
Кол-во дней бесплодия на 1 голову		15	19,5	58,5
Индекс оплодотворяемости		1,5	1,65	2,35
Продолжительность периода от отела до оплодотворения		45	49,5	88,5

После проведения комплексных противозoonотических мероприятий показатели воспроизводства кардинально изменились. В течение всего послеродового периода в первой опытной группе не наблюдалось ни одного случая осложнений. Большинство коров (55%) оплодотворилось в течение первого месяца после родов, 40% голов - в течение 30-60 дней и 5% животных - в период от 60 до 90 дней. Таким образом, продолжительность бесплодия на 1 животное составляла 15 дней, в 3,9 раза меньше, чем в контрольной группе. Во второй опытной группе в течение первых 30 дней оплодотворилось 45% коров, в период 30-60 дней - 45%, 60-90 дней - 10% коров. При этом продолжительность бесплодия в перерасчете на 1 голову была несколько выше - на 4,5 дней, чем в первой опытной группе, а индекс оплодотворяемости был выше на 0,15 по сравнению с первой опытной группой.

В результате исследований мы пришли к выводу, что применение комплексной добавки в период вакцинации против инфекционного ринотрахеита положительно повлияло на состояние воспроизводительной функции коров, что проявлялось в сокращении продолжительности бесплодия по группе на 9,1% по сравнению с группой, где добавка не использовалась.

В перспективе исследования по данному направлению позволят повысить эффективность специфической профилактики инфекционных болезней, будут способствовать усилению неспецифической резистентности организма и повышению продуктивности животных.

Заключение. Применение кормовых добавок в период вспышек инфекционных болезней и лечебно-профилактических мероприятий положительно влияет на общую резистентность организма и способствует восстановлению физиологических процессов в организме больных животных.

Литература. 1. Бусол, В. В. *Епізоотологічний моніторинг інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби* / В. В. Бусол, В. І. Стеценко, О. О. Кучерявенко, О. Л. Кучерявенко, З. І. Троценко // *Ветеринарна медицина України*, 2002. - № 5. - С. 7-9. 2. *Волосянко, О. В. Засоби діагностики та профілактики інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби в Україні* / О. В. Волосянко: автореф. дис. д-ра вет. наук: 16.00.03. Харків, 2003. 40 с. 3. *Гуренко, И. А. Респираторные болезни телят в животноводческих хозяйствах Крыма* И. А. Гуренко // *Научные труды Крымского ГАУ. - Симферополь, 2000. - Вып. 64. - С. 132-145.* 4. *Кассіч, В. Ю. Епізоотологічний моніторинг інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби в Сумській області* / В. Ю. Кассіч, Г. І. Ребенко, Ю. М. Бойко // *Вісник СНАУ. - № (3). - Суми, 2010. - С.*

26-30. 5. Кучерявенко, Р. О. Інфекційний ринотрахеїт великої рогатої худоби (епізоотологія, діагностика та специфічна профілактика) / Р. О. Кучерявенко: автореф. дис... канд. вет. наук: 16.00.03. - Харків, 2003. – 40 с. 6. Любецький, В. Й. Інфекційний ринотрахеїт (пустульозний вульвовагініт) великої рогатої худоби. / В. Й. Любецький, А. М. Снісаренко, С. М. Дзюба // Науковий вісник Національного аграрного університету. - Київ, 2000. - Вип. 22. - С. 37-39. 7. Прискока, В. А. Інфекційний ринотрахеїт великої рогатої худоби. Сучасна ветеринарна медицина : Науково-виробничий журнал для спеціалістів ветеринарної медицини / В. А. Прискока. - Київ: НВП «Біо-Тест-Лабораторія», 2011. - № 3. - С. 40-43. 8. Стеценко, В. І., Кучерявенко Л. І., Чечоткіна Н. П., Кучерявенко Р. О. та ін. Епізоотична ситуація щодо інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби в Україні / В. І. Стеценко [та ін.]. // Ветеринарна медицина : Міжвідомчий тематичний науковий збірник. - Харків, 2003. - Т. 1, Випуск 82. - С. 585-589.

Статья передана в печать 20.07.2019 г.

УДК 619.614.48:616.98:579.873.21

ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭТАЛОННЫХ ШТАММОВ МИКОБАКТЕРИЙ К ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ ПРЕПАРАТАМ

*Бондарчук А.А., **Палий А.П., **Стегний Б.Т., **Завгородний А.И.

*Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

**Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина

Установлено, что тест-культура атипичных микобактерий *M. fortuitum* (штамм № 122) по устойчивости к дезинфектантам в суспензии приравнивается к возбудителю туберкулеза *M. bovis* (штамм Vallee). Однако работа с атипичными микобактериями более безопасна, а появление их первичного роста позволяет существенно (до 7 недель) сократить срок предварительного определения наличия или отсутствия туберкулоцидного действия дезсредств. Культура атипичных микобактерий *M. fortuitum* (штамм № 122) в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к тестовым культурам микроорганизмов, и может использоваться как эталонная с целью тестирования противомикробных средств. **Ключевые слова:** микобактерии, *M. fortuitum*, *M. bovis*, дезинфектант, концентрация, экспозиция, устойчивость.

STUDYING THE SENSITIVITY OF THE MYCOBACTERIA'S REFERENCE STRAINS TO THE DISINFECTANTS

*Bondarchuk A.A., **Paliy A.P., **Stegniy B.T., **Zavgorodniy A.I.

*Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

**National Scientific Center "Institute of Experimental and Clinical Veterinary Medicine, Kharkiv, Ukraine

It was found that the test culture of atypical mycobacteria *M. fortuitum* (strain No. 122) in terms of resistance to disinfectants in suspension is equal to germ of tuberculosis *M. bovis* (strain of Vallee). However, working with atypical mycobacteria is safer, and the emergence of their primary growth can significantly (up to 7 weeks) reduce the period of preliminary determination of the presence or absence of the tuberculocidal effect of disinfectants. The culture of atypical mycobacteria of *M. fortuitum* (strain No. 122) fully meets the requirements of microorganisms test cultures and can be used as a reference in order to testing antimicrobial agents. **Keywords:** mycobacteria, *M. fortuitum*, *M. bovis*, disinfectant, concentration, exposure, resistance.

Введение. Несмотря на достигнутый успех в борьбе с особо опасными и экономически значимыми инфекционными заболеваниями сельскохозяйственных животных, основной задачей ветеринарной службы остается контроль эпизоотического благополучия путем обоснованного применения средств специфической и неспецифической профилактики. При этом основное место в комплексе ветеринарно-санитарных мероприятий занимает дезинфекция объектов ветеринарного контроля. Для этого ветеринарной медицине предложен для применения целый ряд дезинфицирующих средств, которые в своем составе имеют разные действующие вещества и вспомогательные компоненты [5].

В практической дезинфектологии сегодня предлагается очень большое количество дезсредств, однако у более чем 50% из них рекомендованные режимы применения не способны обеспечить эффективность обеззараживания объектов. В инструкциях по применению этих дезинфектантов концентрации рабочих растворов и экспозиции искусственно занижены в десятки, а то и в сотни раз в сравнении с теми, которые действительно способны вызывать гибель патогенных микроорганизмов, а количество дезсредств с реально эффективными режимами в отношении возбудителей туберкулеза составляет не более 3-4% [2]. Малое количество дезинфектантов, активных относительно микобактерий, объясняется тем, что данные микроорганизмы благодаря морфологической организации владеют повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам окружающей среды, что необходимо обязательно учитывать при планировании противотуберкулезных мероприятий [12].

На сегодняшний день активно проводится работа относительно разработки новых дезин-

фицирующих композиций, изучения их биоцидного действия и токсичности, экономической целесообразности широкого применения [6, 9].

Разработка и последующее внедрение в практику дезинфицирующих средств предусматривает проведение целого ряда лабораторных и производственных испытаний их свойств, изучение основных характеристик и качеств. Среди основных тестов необходимо выделить изучение спектра бактерицидного действия новых композиций, которые в свою очередь регламентируют использование тестовых культур микроорганизмов [8, 11].

Проведенными исследованиями выявлены существенные различия чувствительности к дезинфицирующим средствам в растворе и на поверхностях как у микроорганизмов, выделенных от животных и с объектов внешней среды, так и у эталонных штаммов [1]. Установлен факт циркуляции микобактерий туберкулеза, устойчивых не только к противотуберкулезным препаратам, но и к широко применяемым дезинфицирующим веществам [4]. При этом изменяются также культурально-морфологические свойства бактерий, что значительно затрудняет индикацию патогенов в объектах окружающей среды [3].

Научно обоснованный подбор и применение тестовых культур микроорганизмов на стадии первичной апробации дезинфицирующих средств является актуальным вопросом.

Целью работы было экспериментальным путем обосновать выбор эталонного штамма микобактерий для первичной апробации бактерицидных свойств дезсредств.

Материалы и методы исследований. Опыты были проведены в лаборатории изучения туберкулеза Национального научного центра «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины» НААН Украины.

В работе использовали следующие культуры микобактерий:

- *Mycobacterium bovis* (штамм *Vallee*). Данный штамм получен из Государственного научно-исследовательского института стандартизации и контроля медицинских биологических препаратов им. А.А. Тарасевича в 1990 году. Музейный, патогенный для крупного рогатого скота и лабораторных животных;

- *Mycobacterium fortuitum* (штамм 122). Данный штамм получен из Государственного научно-исследовательского института стандартизации и контроля медицинских биологических препаратов им. А.А. Тарасевича в 1995 году. Музейный, не патогенный для лабораторных и сельскохозяйственных животных;

- *Mycobacterium phlei* (В-5). Данный штамм получен из Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии в 1990 году. Музейный, не патогенный для сельскохозяйственных и лабораторных животных.

Экспериментальные исследования проводили с помощью суспензионного метода, который предусматривает контакт исследуемой культуры микобактерий с дезинфицирующим средством в пробирке. Опыты проводили согласно действующим методическим рекомендациям [10].

Результаты исследований. Одним из основных этапов получения достоверных результатов изучения бактерицидного действия антимикробных средств является научно обоснованный подбор эталонных культур микроорганизмов. К тестовым микроорганизмам выдвигается целый ряд требований, одним из которых является безопасность при работе с ними и быстрое получение предварительных результатов исследований. Известно, что устойчивость микобактерий к различным химическим соединениям различна, поэтому необходим поиск универсальной культуры микроорганизмов, которая по устойчивости не уступала бы возбудителю туберкулеза, однако позволяла бы минимизировать затраты труда и времени.

В ветеринарной фтизиатрии, с целью изготовления диагностических препаратов, а также проведения ряда лабораторных исследований, применяются эталонные тестовые микроорганизмы, к которым относятся *M. bovis* (штамм *Vallee*) и *M. avium* (штамм ИЭКВМ НААН), используемые для изготовления аллергенов, контроля их активности, и *M. phlei* (В-5), которая является эталонной культурой для определения антимикробного действия химических средств. Однако существует необходимость обновления указанных штаммов микобактерий, особенно при апробации дезинфицирующих средств.

В опытах использовали микобактерии: *M. bovis* (штамм *Vallee*), *M. phlei* (В-5), а также *M. fortuitum* (№ 122). Для экспериментальных исследований нами были выбраны три дезинфицирующих препарата из различных химических групп (альдегидный, хлорный, кислотный).

В качестве альдегидного дезсредства (№ 1) применяли препарат, который в своем составе содержит смесь альдегидов и органических кислот, бензалкониум хлорид, неионогенные ПАВ, комплексообразователь, отдушку, краситель и воду.

В качестве хлорного дезинфектанта (№ 2) нами применен препарат, который как действующее вещество содержит натриевую соль дихлоризоциануровой кислоты.

Средство дезинфекции, которое относится к кислотным препаратам (№ 3), содержит надуксусную кислоту и перекись водорода.

Экспериментальную часть работы проводили с помощью суспензионного метода исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Устойчивость тест-культур микобактерий к действию дезинфицирующих средств

Дезинфектант	Режим применения дезинфектантов		Тест-культура микобактерий		
	концентрация, %	экспозиция, час	<i>M. fortuitum</i>	<i>M. phlei</i>	<i>M. bovis</i>
			(№ 122)	(В-5)	(Vallee)
№ 1	1,0	5	+	–	+
		24	+	–	+
	2,0	5	+	–	+
		24	–	–	–
	3,0	5	–	–	–
		24	–	–	–
№ 2	0,05	0,5	+	–	+
		1	–	–	–
	0,1	0,5	–	–	–
		1	–	–	–
№ 3	0,1	1	+	–	+
		5	+	–	+
	0,5	1	–	–	–
		5	–	–	–
	1,0	1	–	–	–
		5	–	–	–

Примечания: «+» - наличие роста микобактерий; «–» - отсутствие роста микобактерий.

Из результатов, представленных в таблице 1, видно, что тест-культура микобактерий *M. phlei* (В-5) является наименее устойчивой к воздействию дезсредств независимо от их химического происхождения. При этом препараты № 1, № 2 и № 3 проявляли бактерицидное действие при минимальных концентрациях и экспозициях применения.

Одинаковая устойчивость к дезинфектантам установлена у атипичных микобактерий *M. fortuitum* (№ 122) и возбудителя туберкулеза бычьего вида *M. bovis* (Vallee). Так, препарат № 1 проявил бактерицидные свойства при воздействии в концентрации 3,0% при экспозиции как 5 часов, так и 24 часа.

Культура *M. fortuitum* штамм № 122 находится в коллекции культур микобактерий Национального научного центра «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины». Культура отнесена к порядку *Actinomycetales*, семейству *Mycobacteriaceae*, рода *Mycobacterium*, вида *Fortuitum* и характеризуется следующими морфологическим, культуральным и биохимическим свойствами: кислото-спиртоустойчивые бактерии, в мазках, окрашенных по методу Циля-Нильсена, имеют вид полиморфных, коккоподобных палочек, расположенных одиночно или группами. Культура хорошо растет на яичной питательной среде и на среде Павловского при температуре 37-38 °С. Первичный рост колоний наблюдается через 3-5 суток после посева. Штамм обладает выраженной каталазной активностью, имеет положительный тест аккумуляции железа, редукции нитратов, реакцию с теллуридом и положительную реакцию с гидролизом Твин-80. Культура не патогенная для лабораторных животных.

Наряду с вышеупомянутыми свойствами тест-культуры микроорганизмов, которые применяются для определения бактерицидного действия дезинфицирующих препаратов, должны обладать соответствующей устойчивостью к хлорамину и нагреванию, что регламентировано в соответствующих нормативных документах [10]. При изучении устойчивости тест-культуры *M. fortuitum* (штамм № 122) были получены результаты, представленные в таблице 2.

По результатам, представленным в таблице 2, видно, что тест-культура *M. fortuitum* (штамм № 122) является высокоустойчивой к действию как химических, так и физических факторов. При этом к препарату «Хлорамин» исследуемый штамм микобактерий проявляет устойчивость при применении дезсредства в концентрации 0,5-4,0% (экспозиция - до 24 часов) и в концентрации 5,0% (экспозиция - 3 часа). Рост микобактерий на питательной среде отсутствовал после применения средства «Хлорамин» в концентрации 5,0% (экспозиция - от 12 часов), что свидетельствует о потере их жизнеспособности.

Установлена устойчивость данного штамма микобактерий и к воздействию высоких температур. Нагревание суспензии микобактерий до температуры +50-55°С в течение 60 минут и до температуры +57°С в течение 40 минут не повлияло на ростовые свойства тест-культуры, однако действие температуры 57°С в течение 50 минут и более обусловило инактивацию микроорганизмов. Также определено, что культура *M. fortuitum* (штамм № 122) устойчива к температуре 100°С на протяжении 2 минут, а при увеличении экспозиции до 5 минут наблюдали гибель микобактерий.

Таблица 2 – Устойчивость тест-культуры *M. fortuitum* (штамм № 122) к химическим и физическим факторам

Хлорамин		Нагревание	
Режим применения	Результат	Режим применения	Результат
0,5% / 12 час	+	50°C – 10 мин.	+
0,5% / 24 час	+	50°C – 20 мин.	+
1% / 1 час	+	50°C – 30 мин.	+
1% / 3 час	+	50°C – 40 мин.	+
1% / 12 час	+	50°C – 50 мин.	+
1% / 24 час	+	50°C – 60 мин.	+
2% / 1 час	+	55°C – 10 мин.	+
2% / 3 час	+	55°C – 20 мин.	+
2% / 12 час	+	55°C – 30 мин.	+
2% / 24 час	+	55°C – 40 мин.	+
3% / 1 час	+	55°C – 50 мин.	+
3% / 3 час	+	55°C – 60 мин.	+
3% / 12 час	+	57°C – 10 мин.	+
3% / 24 час	+	57°C – 20 мин.	+
4% / 1 час	+	57°C – 30 мин.	+
4% / 3 час	+	57°C – 40 мин.	+
4% / 12 час	+	57°C – 50 мин.	–
4% / 24 час	+	57°C – 60 мин.	–
5% / 1 час	+	100°C – 1 мин.	+
5% / 3 час	+	100°C – 2 мин.	+
5% / 12 час	–	100°C – 5 мин.	–
5% / 24 час	–	100°C – 10 мин.	–

Примечания: «+» - наличие роста микобактерий; «–» - отсутствие роста микобактерий.

В результате проведенных исследований получен патент Украины на полезную модель № 85626 «Штамм *M. fortuitum* № 122 для определения оптимального режима у новых дезинфекционных средствах при туберкулезе» [7]. Данный штамм микобактерий широко используется для апробации бактерицидных свойств новых антимикробных средств.

Заключение. Установлено, что тест-культура атипичных микобактерий *M. fortuitum* (штамм № 122) по устойчивости к дезинфектантам в суспензии приравнивается к возбудителю туберкулеза *M. bovis* (штамм *Vallee*). Однако работа с атипичными микобактериями более безопасна, а раннее появление их первичного роста позволяет существенно (до 7 недель) сократить срок предварительного определения наличия или отсутствия туберкулоцидного действия дезсредств.

Обобщая полученные результаты по определению устойчивости атипичных микобактерий *M. fortuitum* (штамм № 122), можно сделать вывод, что он в полной мере отвечает требованиям, предъявляемым к тестовым культурам микроорганизмов и может использоваться как эталонная культура с целью тестирования противомикробных средств. Использование штамма позволит повысить эффективность определения режима бактерицидной активности новых дезинфектантов и ускорить отбор перспективных средств для уничтожения микобактерий в окружающей среде.

Перспективой дальнейших исследований является разработка новых высокоактивных дезинфицирующих средств для борьбы и профилактики инфекционных заболеваний животных.

Литература. 1. Благоднарова, А. С. Сравнительная характеристика чувствительности тест-микроорганизмов и клинических изолятов к дезинфицирующим средствам / А. С. Благоднарова, И. Г. Алексеева // Нижегородский медицинский журнал. – 2007. – № 6. – С. 29-33. 2. Канищев, В. В. Выбор и применение современных дезинфицирующих средств. Желанное и реальность / В. В. Канищев, Н. И. Еремеева // Дезинфекционное дело. – 2016. – № 1. – С. 28-36. 3. Кононенко, А. Б. Формирование устойчивости микроорганизмов к воздействию дезинфицирующих препаратов / А. Б. Кононенко, Д. А. Банникова, С. В. Бритова, Е. П. Савинова, А. А. Стрелков, О. В. Светличкин, Д. Н. Набиуллина // РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2015. – № 3 (15). – С. 46-52. 4. Котова, А. Л. Резистентность микобактерий туберкулеза к дезинфицирующим веществам / А. Л. Котова, А. С. Ракишева // Вестник КазНМУ. – 2013. – № 4 (1). – С. 5-6. 5. Палий, А. П. Дезинфицирующие средства в системе противозооотических мероприятий / А. П. Палий, А. П. Палий, Е. А. Родионова // Известия Великолукской гос. с.-х. академии. – 2017. – № 2. – С. 24-33. 6. Палий, А. П. Определение эффективности обеззараживания животноводческих помещений новыми дезинфектантами / А. П. Палий, А. П. Палий // Вестник Алтайского гос. аграр. ун-та. – Барнаул, 2015. – № 11 (133). – С. 105-109. 7. Патент на корисну модель № 85626 UA, МПК А61L 2/16. Штамм *M. fortuitum* для визначення у дезінфектантів високих бактерицидних властивостей до микобактерій туберкульозу бичачого виду / В. О. Головки, В. А. Кочмарський, А. О. Бондарчук – № у 2013 06850; заявл. 31.05.2013; опубл. 25.11.2013, Бюл. № 22. 8. Попов, Н. И. Изучение

дезинфекционной эффективности средства «ПАЛ-1» в лабораторных условиях / Н. И. Попов, Н. А. Шурдуба, В. М. Сотникова // РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – № 1 (17). – С. 39-42. 9. Попов, Н. И. Экспериментальные испытания дезинфицирующего средства «Ника-Ветпрофи» для ветеринарной практики / Н. И. Попов, С. М. Лобанов, С. В. Иксанов, С. А. Мичко, З. Е. Алиева // РЖ «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2016. – № 1 (17). – С. 34-38. 10. Якубчак, О. Н. Ветеринарная дезинфекция: инструкция и метод. рекомендации / под ред. О. Н. Якубчак. – К.: Комп Биопром, 2010. – 152 с. 11. Paliy, A. P. A study of the efficiency of modern domestic disinfectants in the system of TB control activities / A. P. Paliy, A. I. Zavgorodniy, B. T. Stegnyy, A. P. Gerilovych // *Agricultural Science and Practice*. – 2015. – Vol. 2, № 2. – P. 26-31. 12. Paliy, A. P. Effectiveness of aldehyde disinfectant against the causative agents of tuberculosis in domestic animals and birds / A. P. Paliy, K. V. Ishchenko, M. V. Marchenko, A. P. Paliy, R. A. Dubin // *Ukrainian Journal of Ecology*. – 2018. – № 8 (1). – P. 845-850.

Статья передана в печать 09.07.2019 г.

УДК 619:615.284:616.995.132:636.2

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ АНТИГЕЛЬМИНТИКОВ ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Братушкина Е.Л., Минич А.В.

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

В статье приведены данные по распространению и фауне стронгилятозов желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота в Республике Беларусь, а также результаты изучения эффективности и влияния на организм животного нового растительного препарата «Орегофарм». Ключевые слова: крупный рогатый скот, стронгилятозы, инвазия, препарат «Орегофарм», фекалии, кровь.

DISTRIBUTION AND COMPARATIVE EFFICIENCY OF SOME ANTI-HELMINTICS IN STROGYLATOSIS OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF CATTLE

Bratushkina E.L., Minich A.V.

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

The article presents data on the distribution and fauna of strongylatosis of the gastrointestinal tract of cattle in the Republic of Belarus, as well as the results of a study of the effectiveness and effect on the organism of an animal of the new herbal preparation "Oregopharmum". Keywords: cattle, strongylatosis, invasion, preparation "Oregopharmum", feces, blood.

Введение. Перед агропромышленным комплексом Республики Беларусь стоят важные задачи по дальнейшему увеличению производства животноводческой продукции и улучшению качества продовольствия. В настоящее время все отрасли животноводства приобрели интенсивную динамику роста. Были полностью ликвидированы некоторые болезни, удалось снизить заболеваемость животных многими заразными и незаразными патологиями. Вместе с тем экономические потери от болезней остаются еще значительными, особенно они влияют на продуктивные качества животных. Большие потери от паразитарных болезней в скотоводстве обусловлены разнообразием гельминтофауны, которая формирует функционирующие паразитарные системы у отдельных животных, группы в природных ландшафтах, фермах, промышленных комплексах и регионах [1, 5, 6]. В различных природно-климатических условиях, где имеется достаточное количество атмосферных осадков, доминирующим гельминтозом являются стронгилятозы желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота [2, 4]. Сравнительно мягкий климат, обилие атмосферных осадков и умеренно теплое лето способствуют длительному сохранению инвазионного начала во внешней среде.

Многие работы отечественных и зарубежных исследователей посвящены изучению разработки средств терапии и профилактики стронгилятозов желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота. Однако проблема до сих пор не решена. Длительное применение одних и тех же противопаразитарных средств приводит к возникновению устойчивости к применяемым препаратам, а многие из них обладают высокой степенью токсичности. В то же время только в Республике Беларусь произрастает около 140 растений, обладающих лечебными свойствами, из которых не менее 43 являются хорошими противопаразитарными средствами [3, 7].

Целью нашей работы являлось изучение распространения и фауны возбудителей стронгилятозов желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота в хозяйствах Республики Беларусь, а также эффективности и безопасности нового антигельминтика растительного происхождения «Орегофарм».

Материалы и методы исследований. Исследования выполнялись в лаборатории и клинике кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных, в научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», в различных скотоводческих хозяйствах Республики Беларусь.

Для копроскопического исследования использовали метод И.А. Щербовича с гипосульфитом натрия (1952) и метод культивирования личинок по Петрову и Гагарину (1953). Всего происследовано 1056 животных.

Эффективность препарата «Орегофарм» изучали в ОАО «Новая Дубрава-Агро» Лиозненского района Витебской области. Орегофарм – порошок белого цвета со специфическим запахом, в 1,0 г препарата содержится 100,0 мг масла орегано (*Origanum Aetheroleum*) и наполнитель (каолин). Масло орегано получают из растения душицы обыкновенной (*Origanum vulgare*), которое является комбинацией фенолов, включающей более 30 различных ингредиентов в различных процентных соотношениях, основные компоненты карвакрол (55–85%) и тимол (0,5–10%). Эфирные масла, входящие в состав масла орегано, оказывают антигельминтное действие, влияя на центральную и вегетативную нервные системы паразита.

Для опыта использовали животных, предварительно обследованных методом гелминто-овоскопии и гелминтоларвоскопии. В результате было сформировано 3 группы по 10 животных в каждой с экстенсивностью стронгилятозной инвазии 100%. Первой опытной группе животных задавали препарат «Орегофарм» в дозе 400 мг/кг массы тела трехкратно с интервалом 24 ч. Второй опытной группе применяли препарат «Тетраимзол 20%» в качестве контрольного, в дозе 75 мг/кг массы тела однократно. Третьей контрольной группе, 10 животных, препарат не задавали.

Материалом для исследования служили фекалии, отобранные до назначения препаратов и на 5, 14, 30, 45 сутки после дачи; кровь, отобранная до назначения препаратов и на 5, 10, 15, 20 сутки после.

Результаты исследований. Нами были проведены исследования в хозяйствах Витебской, Гомельской и Минской областей. Наблюдения показали, что наиболее распространены и широко используются в Республике Беларусь два варианта содержания коров. Малые фермы до 200 коров, как правило, выпасаются и содержание привязное стойлово-пастбищное, а также комплексы на 400–600 и более голов, которые практикуют круглогодичное стойловое содержание. При этом телки воспроизводства в хозяйствах могут как выпасаться, так и содержаться без выпаса с обеспечением подвозными зелеными кормами в летний период и обеспечением мочина на выгульных площадках. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Зараженность стронгилятами желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота по областям Республики Беларусь

Род	Витебская	Гомельская	Минская	Итого
	Всего происследовано проб/положит.			
	490/304	250/129	316/147	1056/580
	ЭИ, %			
	62,04	51,6	46,52	54,92
	Родовой состав стронгилят, %			
<i>Oesophagostomum</i> (Molin, 1861)	27,96	22,48	20,4	24,83
<i>Cooperia</i> (Ransom, 1907)	21,71	20,93	19,04	20,86
<i>Haemonchus</i> (Cobb, 1898)	19,41	18,6	18,37	18,97
<i>Ostertagia</i> (Ransom, 1907)	11,84	14,73	17,69	13,97
<i>Trichostrongylus</i> (Looss, 1905)	13,82	16,28	18,37	15,52
<i>Chabertia</i> (Railliet et Henry, 1909)	5,26	6,98	6,12	5,86

В результате наших исследований было установлено, что заражение крупного рогатого скота стронгилятами желудочно-кишечного тракта составляет 54,92%, наибольший уровень инвазирования отмечается в Витебской области – 62,04%.

У крупного рогатого скота в желудочно-кишечном тракте паразитируют: семейство *Strongylidae* (Baird, 1853), род *Chabertia* (Railliet et Henry, 1909), вид *Chabertia ovina* (Fabricius, 1788); семейство *Trichostrongylidae* (Leiper, 1912), род *Trichostrongylus* (Looss, 1905), вид *Trichostrongylus* spp., род *Haemonchus* (Cobb, 1898), вид *Haemonchus contortus* (Rudolphi, 1809), род *Cooperia*

(Ransom, 1907), вид *Cooperia spp.*, род *Ostertagia* (Ransom, 1907), вид *Ostertagia ostertagi* (Stiles, 1892); семейство *Trichonematidae* (Witenberg, 1925), род *Oesophagostomum* (Molin, 1861), вид *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803), вид *Oesophagostomum columbianum* (Curtice, 1890), вид *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809).

Стронгилятозы желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота распространены на территории Республики Беларусь повсеместно, в связи с этим проблема борьбы с гельминтозами является важной и актуальной.

В ходе проведенных исследований по определению эффективности растительного препарата «Орегофарм» при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота получили результаты, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Эффективность препарата «Орегофарм» при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота

Группа	Препарат	Количество животных	ЭИ, %	ЭЭ, %			
				5 сутки	14 сутки	30 сутки	45 сутки
Опытная № 1	Орегофарм	10	100	60	100	100	100
Опытная № 2	Тетрамизол 20%	10	100	80	100	100	100
Контрольная	Не обрабатывали	10	100	0	0	0	0

При исследовании проб фекалий спустя 14 дней после применения препаратов «Орегофарм» и «Тетрамизол 20%» установлено, что экстенсивность препаратов в подопытных группах составила 100%, в контрольной группе экстенсивность стронгилятозной инвазии осталась на прежнем уровне.

Изучение морфологического и биохимического статуса крови помогает установить степень влияния препаратов на организм животных.

До применения антигельминтных препаратов содержание эритроцитов в крови животных подопытных групп было снижено: 1-я опытная – $4,79 \pm 0,09 \times 10^{12}/л$, 2-я опытная – $4,4 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$, контрольная – $4,31 \pm 0,10 \times 10^{12}/л$. Через 15 дней после применения препаратов животным количество эритроцитов в 1-й группе увеличилось на 15,1% и составило $5,43 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$ ($P < 0,01$) и во 2-й группе – на 14% ($P < 0,05$) по сравнению с контролем, у контрольной группы пониженное содержание эритроцитов наблюдалось на протяжении всего опыта ($4,28 \pm 0,12 \times 10^{12}/л$ – $4,86 \pm 0,15 \times 10^{12}/л$).

Содержание гемоглобина в начале опыта было снижено, составляя $96,2 \pm 2,23$ г/л; $86,1 \pm 1,87$ г/л; $84,3 \pm 1,46$ г/л в 1-й опытной, 2-й опытной и контрольной группах соответственно. К концу исследований у животных, получивших лечение, концентрация гемоглобина повысилась, и разница в показателях с контрольной группой составила 42,9 г/л в 1-й группе ($P < 0,001$) и 36,4 г/л во 2-й группе ($P < 0,001$). В контрольной группе животных концентрация гемоглобина так и оставалась пониженной ($83,7 \pm 2,15$ г/л – $87,1 \pm 1,85$ г/л).

Повышение количества эритроцитов и содержания гемоглобина говорит о нормализации гомеостаза в организме животных.

В начале опыта до применения антигельминтиков количество лейкоцитов в крови животных было повышено и составляло в 1-й опытной группе $13,1 \pm 0,16 \times 10^9/л$, во 2-й опытной группе – $16,05 \pm 0,41 \times 10^9/л$ и в контрольной группе – $15,93 \pm 0,34 \times 10^9/л$. Затем у животных 1-й опытной группы к концу исследования общее количество лейкоцитов достоверно уменьшилось на 44,6% ($P < 0,001$), во 2-й опытной группе – на 29,8% ($P < 0,001$) по сравнению с контролем. Это указывает на затухание воспалительного процесса, вызванного паразитированием стронгилят. У животных контрольной группы первоначальный лейкоцитоз сохранился к концу исследования ($15,07 \pm 0,42 \times 10^9/л$ – $16,01 \pm 0,51 \times 10^9/л$).

В лейкограмме животных 1-й и 2-й подопытных групп по сравнению с контрольной наблюдалось достоверное снижение количества эозинофилов до $5,2 \pm 0,48\%$ ($P < 0,001$) и $4,9 \pm 0,51\%$ ($P < 0,001$) к 20-му дню исследования. Повышенное содержание эозинофилов в крови крупного рогатого скота говорит об аллергическом состоянии организма, вызванном паразитами.

Гипопротеинемия сменялась достоверным увеличением содержания общего белка в 1-й ($77,28 \pm 1,42$ г/л) и 2-й ($79,63 \pm 1,85$ г/л) опытных группах к 20-му дню ($P < 0,001$) по сравнению с контрольной группой животных. Первоначальное пониженное содержание альбумина в сыворотке крови животных опытных групп сменялось ростом и к 20-му дню составило в 1-й группе $43,18 \pm 1,47$ г/л ($P < 0,001$), а во 2-й группе – $44,51 \pm 1,41$ г/л ($P < 0,001$) в сравнении с контролем. В контрольной группе увеличения данного показателя не наблюдалось.

Повышение содержания общего белка и альбумина в сыворотке крови свидетельствует о восстановлении белоксинтетической функции печени, снижении воспалительных процессов в

кишечнике, вызванных мигрирующими личинками и половозрелыми гельминтами, а также в восстановлении поврежденных тканей кишечника.

Исследования динамики активности аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы в сыворотке крови позволяют судить о влиянии исследуемых антигельминтиков на функцию печени.

Активность АсАТ в 1-й ($93,62 \pm 4,49$ Ед/л) и 2-й ($89,25 \pm 4,06$ Ед/л) группах животных была повышена в начале опыта. После дачи препарата в 1-й опытной группе наблюдалось снижение активности АсАТ и к 20-му дню составило $73,37 \pm 4,57$ Ед/л ($P < 0,05$) по сравнению с контролем; во 2-й группе на 5-й день наблюдался скачок активности данного фермента в 1,2 раза ($P < 0,01$), а к 20-му – снижение до уровня $71,62 \pm 4,25$ Ед/л ($P < 0,01$) по сравнению с контролем. В контрольной группе животных активность АсАТ оставалась повышенной.

Начальная повышенная активность АлАТ в сыворотке крови крупного рогатого скота 1-й группы постепенно снижалась и к 20-му дню составила $33,48 \pm 2,27$ Ед/л ($P < 0,001$) по сравнению с контролем. Во 2-й группе после дачи тетраимизола 20% на 5-й день наблюдалось увеличение активности АлАТ на $7,95$ Ед/л ($P < 0,01$), затем уровень активности АлАТ постепенно снижался и к 20-му дню составил $34,68 \pm 1,2$ Ед/л ($P < 0,001$) по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе повышенная активность АлАТ наблюдалась на протяжении всего опыта ($46,15 \pm 2,08$ Ед/л – $47,94 \pm 1,7$ Ед/л).

Повышение активности аминотрансфераз после дачи препарата «Тетраимизол 20%» связано с кратковременным токсическим действием на печеночные клетки.

Повышенная активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови крупного рогатого скота 1-й и 2-й опытных групп к 20-му дню исследований снижалась и составляла $83,42 \pm 5,27$ Ед/л ($P < 0,001$) в 1-й группе и $84,48 \pm 5,27$ Ед/л ($P < 0,001$) – во 2-й группе по сравнению с контролем. Это связано с протекающими восстановительными процессами в слизистой оболочке кишечника после гибели гельминтов. В контрольной инвазированной группе уровень активности щелочной фосфатазы оставался повышенным на протяжении всего опыта – $155,72 \pm 6,14$ – $167,51 \pm 7,05$ Ед/л.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что экстенсивность инвазии стронгилятами у крупного рогатого скота в среднем по Республике Беларусь составляет 54,92%. Препарат «Орегофарм» обладает высокой экстенсивностью в дозе 400 мг/кг массы тела трехкратно с интервалом 24 часа при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота. Результаты морфологических и биохимических исследований крови свидетельствуют об отсутствии патологических нарушений в организме животных при использовании препарата «Орегофарм».

Литература. 1. Основы экологической паразитологии / К. П. Федоров [и др.] ; под ред. К. П. Федорова. – Новосибирск, 2010. – 183 с. 2. Распространение гельминтозов крупного рогатого скота различных возрастных групп в некоторых районах Республики Беларусь / А. И. Ятусевич, Е. Л. Братушкина, В. М. Мироненко, Р. Н. Протасовицкая, М. В. Скуловец, А. В. Минич // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1 (4). – С. 51–54. 3. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных : методические рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 90 с. 4. Якубовский, М. В. Желудочно-кишечные стронгилятозы крупного рогатого скота / М. В. Якубовский, И. И. Кузьминский // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2009. – № 3. – С. 15–18. 5. Якубовский, М. В. Паразитарные зоонозы: особенности патогенеза и основные меры борьбы / М. В. Якубовский // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2007. – № 4. – С. 20–27. 6. Ятусевич, А. И. Гельминтозы крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в условиях экологического прессинга : монография / А. И. Ятусевич, Р. Н. Протасовицкая. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 160 с. 7. Ятусевич, А. И. Перспективы фитотерапии при паразитозах животных / А. И. Ятусевич // Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыбобосадочного материала. – Минск, 1993. – С. 147.

Статья передана в печать 20.06.2019 г.

УДК 639.331.7:576.895.132.5

**ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРАНУЛЯТА «ТЕТРАМИЗОЛ 20%»
ПРИ ФИЛОМЕТРОИДОЗЕ КАРПОВ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ
ПОКАЗАТЕЛИ РЫБЫ ПРИ ЕГО ПРИМЕНЕНИИ**

Герасимчик В.А., Бабина М.П., Кошнеров А.Г.

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

Филометроидоз карповых рыб наносит прудовым хозяйствам значительный экономический ущерб. При проведении терапии и химиофилактики необходимо учитывать резистентность пара-

зитов к антигельминтикам. Применение ветеринарного гранулята «Тетрамизол 20%» с целью дегельминтизации при филометроидозе карпа позволяет получить высокий терапевтический эффект и не оказывает негативного влияния на организм и ветеринарно-санитарные показатели рыб. **Ключевые слова:** дегельминтизация, филометроидоз, лечебный комбикорм, антигельминтик, тетрализол, прудовое рыбоводство, рыба, карп.

ТHERAPEUTIC EFFICACY OF THE GRANULAE "TETRAMIZOLUM 20%" FOR THE PHILOMETROIDOSIS OF CARP AND VETERINARY AND SANITARY INDICATORS OF FISH AT ITS APPLICATION

Herasimchyk U.A., Babina M.P., Koshnerau A.G.

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

Significant economic damage to pond farms is caused by philometroidosis of carp. It is necessary to take into account the resistance of parasites to anthelmintics during treatment and chemoprophylaxis. The use of the veterinary granulate "Tetramizol 20%" for the purpose of deworming with philometroidosis of carp allows to obtain a high therapeutic effect and does not adversely affect the body and the veterinary and sanitary indicators of fish.
Keywords: deworming, phylomethrosis, medicinal feed, anthelmintic, tetramisole, pond fish farming, fish, carp.

Введение. Значительный ущерб рыбному хозяйству в современных условиях интенсивного развития промышленного рыбоводства наносят гельминтозы рыб, одни из которых представляют опасность для самих рыб и нередко вызывают их массовую гибель, а другие – для человека и животных, питающихся такой рыбой. Кроме того, инвазионные болезни снижают качество рыбной продукции: больные рыбы, как правило, истощены, в их мясе снижается содержание нутриентов. Отдельные инвазионные болезни протекают на фоне резко выраженных клинических признаков, которые ухудшают товарный вид рыбной продукции. В связи с этим пораженная рыба вследствие своих низких товарных и пищевых качеств используется в пищу людям и животным с ограничениями или подвергается обезвреживанию [1, 7].

Филометроидоз карповых рыб регистрируется на территории Республики Беларусь с 60-х гг. XX в. и наносит прудовым хозяйствам значительный экономический ущерб, заключающийся в выбраковке сильно пораженных производителей, ремонтного молодняка и годовиков, проведении ограничительных мероприятий, запрещающих перевозку племенного и рыбопосадочного материала карпов для разведения [2, 7].

Одной из важнейших мер повышения рыбопродуктивности является применение научно обоснованных способов лечения заболевших рыб и профилактики паразитарных болезней. В комплексе мероприятий по борьбе с гельминтозами прудовых рыб большое значение имеют дегельминтизации (лечебные и профилактические).

При проведении терапии и химиопрофилактики необходимо учитывать резистентность паразитов к антигельминтикам, так как постоянное применение одних и тех же препаратов способствует развитию резистентности к ним гельминтов и способности адаптироваться в неблагоприятных условиях, степень устойчивости к которым может быть настолько велика, что делает химиотерапию невыгодной и заставляет искать иные подходы [3, 4, 8].

В связи с тем, что возбудители многих гельминтозов обладают высокой экологической пластичностью и способностью к трансформации и выработке передаваемой на генетическом уровне лекарственной резистентности, актуальными и перспективными направлениями исследований являются поиск и организация производства новых антигельминтных препаратов широкого спектра действия, разработка лекарственных форм с более высокой эффективностью, безопасных для организма животных и окружающей среды, разработка оптимальных схем их применения, что имеет стратегическое значение в деле обеспечения продовольственной безопасности [3, 4, 5, 6, 8].

Целью исследований явилось проведение клинических и производственных испытаний гранулята «Тетрамизол 20%» (производитель: ООО «Рубикон») при филометроидозе карпов, установление влияния на организм рыб и возможного наличия осложнений от применения данного препарата, а также влияние его на ветеринарно-санитарные показатели рыбы.

Для достижения поставленной цели ставились следующие задачи:

- 1) определение эффективности опытных образцов гранулята «Тетрамизол 20%» в условиях аквариумной, установление влияния на организм рыб и возможного наличия осложнений от применения данного препарата;
- 2) определение эффективности гранулята «Тетрамизол 20%» в условиях прудового хозяйства;
- 3) определение ветеринарно-санитарных показателей рыбы при назначении гранулята «Тетрамизол 20%».

Материалы и методы исследований. Исследования по определению эффективности опытных образцов гранулята «Тетрамизол 20%», а также установлению влияния на организм рыб и возможного наличия осложнений от применения данного препарата выполнялись в условиях аквариумной кафедры болезней мелких животных и птиц УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» на двухлетках карпа, инвазиро-

ванных личинками и самцами филометр, соблюдая по инструкции дозировку испытуемого препарата.

Для изучения сравнительной эффективности на основе принципа условных аналогов были сформированы 2 опытные и 1 контрольная группы рыб. Рыбам 1-й опытной группы в качестве антигельминтика применяли гранулят «Тетрамизол 20%», а рыбам 2-й опытной группы в качестве препарата-аналога назначали «Тетрамизол 20% БТ» (указанные препараты задавали в дозе 15 мг АДВ/кг массы тела рыбы путем введения через зонд 1 раз в сутки 2 дня подряд). Рыбы контрольной группы, свободные от паразитов, препарат не получали.

Производственные испытания по определению эффективности гранулята «Тетрамизол 20%» проводили в условиях ОАО «Рыбхоз Тремля» Петриковского района Гомельской области на фоне принятых в хозяйстве технологии ведения рыбоводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий. С этой целью были использованы двухлетки карпа, содержащиеся в нагульных прудах. Учитывались данные ветеринарной отчетности по заболеваемости и летальности при данных болезнях в хозяйстве за последний период времени.

Рыбам, содержащимся в нагульном пруде № Н-2 площадью 102 га, задавали гранулят «Тетрамизол 20%», а рыбам, содержащимся в нагульном пруде № Н-5 площадью 98 га, – базовый антигельминтик гранулят «Тетрамизол 20% БТ». Данные препараты назначали с лечебной целью в смеси с комбикормом в дозе 4 кг препарата на 1 тонну комбикорма – 2,5% лечебного корма от массы рыбы 1 раз в сутки 2 дня подряд (15 мг ДВ на 1 кг массы тела рыбы). Рыбам контрольной группы, свободным от филометр, задавали обычный комбикорм. По истечении 5 дней после применения лечебного комбикорма из прудов осуществили контрольный облов рыбы.

Перед дегельминтизацией с целью определения экстенсивности и интенсивности инвазии проводили выборочное контрольное вскрытие рыб, которое осуществляли методом полного паразитологического вскрытия рыб, разработанного К.И. Скрябиным (1933) и модифицированного применительно к рыбам В.А. Догелем (1947) и Э.М. Ляйманом (1949). Для идентификации паразитов использовали «Определитель паразитов пресноводных рыб СССР» (1962), «Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР» (1984, 1985, 1987), по схеме, приведенной в руководстве Э.М. Ляймана «Болезни рыб» (1963) и F. Moraves «Parasitis nematodes of freshwater fishes of Europe» (1994).

Эффективность дегельминтизации определялась по отсутствию паразитов, наличию осложнений и летальности в опытных и контрольной группах рыб.

За время проведения эксперимента ежедневно осуществляли клиническое наблюдение общего состояния рыб опытных и контрольной групп, поедаемости корма, сохранности поголовья и прироста живой массы рыб.

Перед и после проведения опыта отбирали кровь для морфологического и биохимического исследований с целью оценки действия антигельминтиков на гематологический статус инвазированных рыб.

Гранулят «Тетрамизол 20%» представляет собой гранулы от белого до кремового или светло-желтого цвета, цилиндрической или неправильной формы, однородные по окраске. В 1,0 г препарата содержится 0,2 г тетраамизола гидрохлорида и наполнители. Препарат является антигельминтиком нематоцидного действия, активен в отношении нематод желудочно-кишечного тракта и внекишечной локализации.

Механизм действия препарата заключается в возбуждении нервно-мышечной системы гельминта, что приводит его к спастическому параличу и гибели. Тетрамизола гидрохлорид угнетает активность сукцинат дегидрогеназы гельминта, что приводит к нарушению углеводного обмена, который способствует гибели паразита. После перорального введения тетраамизола гидрохлорид быстро реабсорбируется, максимальная концентрация препарата достигается в органах и тканях через 30 минут и сохраняется на терапевтическом уровне в течение 6–9 часов. Выводится из организма с мочой в течение 3 дней.

Перед массовой обработкой каждую партию препарата проверяют на небольшой группе рыб (по 10 рыб). При отсутствии признаков побочного действия (тремор мышц, нарушение координации движений) в течение 3 суток после применения препарата приступают к дегельминтизации всего стада.

При определении ветеринарно-санитарных показателей рыбы были проведены исследования органолептических (цвет, запах, консистенция, проба варкой), физико-химических (определение сероводорода, концентрации водородных ионов (рН), продуктов первичного распада белков в бульоне (реакция с серноокислой медью), реакция на пероксидазу (бензидиновая проба), редуктазная проба) показателей и относительной биологической ценности рыбы.

Определение концентрации водородных ионов (рН) проводили при помощи милливольтметра портативного HANNA HI 9025, определение сероводорода – по ГОСТ 7636-85, продуктов первичного распада белков в бульоне, активности фермента пероксидазы и редуктазную пробу – согласно Правилам проведения ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и рыбной продук-

ции (от 27.04.2004 г.), определение относительной биологической ценности – согласно Методическим рекомендациям по определению безвредности и биологической ценности рыбы с использованием инфузорий *Tetrahymena pyriformis* (2009 г.).

Результаты исследований. При клиническом осмотре у заболевших рыб отмечалось снижение активности и упитанности, изменения чешуйчатого покрова (потемнение и выпадение чешуи, очаговое ерошение, появление на теле мозаичности). При гельминтологическом исследовании в стенке плавательного пузыря обнаружены самцы, а во внутренних органах – личинки филометр.

В результате проведенных исследований было установлено, что гранулят «Тетрамизол 20%» обладает выраженным антигельминтным действием при филометроидозе. В опытных и контрольной группах у большинства особей рыб со 2–3 дня после терапии наблюдалась положительная динамика клинических признаков болезни, свидетельствующая о выздоровлении. Гибели рыб и негативного влияния препарата за период опыта не отмечали.

Прирост живой массы рыб был одинаков в обеих группах и составил в среднем 8–9 г за 10 дней.

При морфологическом исследовании крови существенных изменений не установлено как в опытных, так и контрольной группах, но по сравнению с нормой имели тенденцию к восстановлению к 10-му дню после назначения антигельминтиков. До применения препаратов количество эритроцитов и гемоглобина было снижено, а лейкоцитов – увеличено (таблица 1). При исследовании биохимических показателей крови достоверных изменений не установлено.

Таблица 1 – Морфологические показатели крови при лечении карпов, больных филометроидозом ($M \pm m$)

Группы рыб	Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$
Показатели у здоровой рыбы	$2,8 \pm 0,07$	$96,4 \pm 2,16$	$2,6 \pm 0,02$
До опыта			
Гранулят «Тетрамизол 20%»	$2,2 \pm 0,06$	$91,6 \pm 3,62$	$4,5 \pm 0,14$
Тетрамизол 20% БТ	$2,0 \pm 0,04$	$89,5 \pm 2,25$	$4,4 \pm 0,13$
На 10-й день после применения препарата			
Гранулят «Тетрамизол 20%»	$2,4 \pm 0,24$	$94,2 \pm 0,18$	$2,8 \pm 0,34$
Тетрамизол 20% БТ	$2,3 \pm 0,45$	$95,5 \pm 0,14$	$2,9 \pm 0,26$

В производственных испытаниях, проводимых в условиях ОАО «Рыбхоз Тремля» Петриковского района Гомельской области по определению терапевтической эффективности гранулята «Тетрамизол 20%» на двухлетке карпа, инвазированного филометрами, экстенсивность инвазии составила 12%, а интенсивность инвазии – 2–5 экз. паразитов.

При контрольном осмотре рыбы после проведенной дегельминтизации признаков заболевания выявлено не было – рыба стала активно плавать в пруду, упитанность рыбы возросла, цвет жабр пришел в норму. При гельминтологическом вскрытии паразитов в рыбе не обнаружено. Отхода рыбы и побочных явлений при назначении гранулята «Тетрамизол 20%» не выявлено.

При изучении ветеринарно-санитарных показателей мяса карповых рыб установлено, что при заражении рыб филометроидесами происходит изменение органолептических показателей, физико-химических свойств и биологической ценности мяса (таблица 2).

Таблица 2 – Ветеринарно-санитарные показатели рыб, больных филометроидозом, при назначении гранулятов «Тетрамизол 20%» и «Тетрамизол 20% БТ»

Группы рыб	pH	Редуктазная проба, ч	Относительная биологическая ценность, %
Показатели у здоровой рыбы	$6,7 \pm 0,25$	$5,0 \pm 0,26$	100
До опыта			
Гранулят «Тетрамизол 20%»	$7,0 \pm 0,21$	$1,1 \pm 0,58$	75 ± 4
Тетрамизол 20% БТ	$7,1 \pm 0,44$	$1,0 \pm 0,43$	75 ± 4
На 10-й день после применения препарата			
Гранулят «Тетрамизол 20%»	$6,7 \pm 0,32$	$4,4 \pm 0,41$	90 ± 4
Тетрамизол 20% БТ	$6,7 \pm 0,28$	$4,6 \pm 0,35$	90 ± 6

Так, в конце опыта у рыбы, которой задавали гранулят «Тетрамизол 20%» и «Тетрамизол 20% БТ», органолептические показатели характеризуются тем, что мышцы плотно прилегают к костям, цвет и запах характерны для свежей рыбы, консистенция мышц упругая, рисунок мышечных волокон сохранен, бульон прозрачный, с естественным приятным запахом и вкусом,

концентрация водородных ионов, содержание и активность пероксидазы, продукты первичного распада белков в бульоне и сероводород практически не отличались от таковых у незараженных рыб, а относительная биологическая ценность мышечной ткани приближается к 90%. Существенных отличий ветеринарно-санитарных показателей рыбы, которой задавали испытываемые препараты, не наблюдалось.

Заключение. Гранулят «Тетрамизол 20%» целесообразно применять в качестве антигельминтного препарата при лечении карпов, больных филометраидозом, так как он обладает выраженным антигельминтным действием, а по терапевтической эффективности не уступает используемому препарату-аналогу «Тетрамизол 20% БТ» и не оказывает негативного влияния на организм и ветеринарно-санитарные показатели рыб.

Литература: 1. Мошу, А. Гельминты рыб водоемов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека / А. Мошу // Международная ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS» / ред. И. Тромбицкий. – Кишинэу : Есо-TIRAS, 2014. – 88 с. 2. Герасимчик, В. А. Лечебная эффективность гранулята «Фенбазен 22,2%» при ассоциативной цестодозно-нематодозной инвазии карповых рыб / В. А. Герасимчик, А. Г. Кошнеров, А. А. Цариков // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 4. – С. 37–40. 3. Бессонов, А. С. Резистентность к паразитоцидам и пути ее преодоления / А. С. Бессонов // Ветеринария. – 2002. – № 7. – С. 24–28. 4. Шевченя, Ю. В. Определенные острой токсичности антигельминтика широкого спектра действия на основе фенбендазола для рыб / Ю. В. Шевченя, В. М. Егоров, А. Г. Кошнеров // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XII Международной научной конференции студентов и магистрантов, Горки, 28–30 ноября 2011 г. – Горки : БГСХА, 2012. – Ч. 1. – С. 295–297. 5. Архипов, И. А. Экспериментальная терапия паразитарных болезней. Проблемы XXI века / И. А. Архипов // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К.И. Скрябина. – Москва, 2003. – Т. 39. – С. 9–22. 6. Назаров, В. Г. Проблема борьбы с гельминтозами / В. Г. Назаров, В. В. Горохов // Ветеринария. – 1991. – № 3. – С. 40–43. 7. Герасимчик, В. А. Болезни рыб и пчел : учебное пособие / В. А. Герасимчик, Е. Ф. Садовникова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 296 с. 8. Стрелков, Ю. А. Концепция охраны здоровья рыб в современной аквакультуре / Ю. А. Стрелков // Проблемы охраны здоровья рыб в аквакультуре. – Москва, 2000. – С. 15–16.

Статья передана в печать 28.06.2019 г.

УДК 619:616.34-002-076:636.4.053

КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У СОБАК ПРИ ЭНТЕРОПАТИИ С PLE

*Головаха В.И., *Мостовой Е.В., *Слюсаренко С.В., *Пиддубняк О.В., *Тышковский М.Я.,
Коренев Н.И., *Мацинович А.А., ***Белко А.А.

*Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина

**Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

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

Результаты проведенных исследований показывают, что у собак, больных энтеропатией с PLE, происходят значительные изменения показателей крови: в цельной крови – олигоцитемия (80%), олигохромемия, низкие значения гематокрита, индекса MCV, лейкоцитоз, тромбоцитоз; в сыворотке крови – гипопропротеинемия, гипоальбуминемия (100%), гиперазотемия (85,7), гиперхолестеролевия (у 100%), что указывает на нарушение синтезирующей функции гепатоцитов. У больных собак повышенная активность α -амилазы, нарушаются водно-ионный обмен и показатели КОС, на что указывает гипонатриемия, гипокалиемия, гипохлоремия, снижение pH крови, HCO_3^- и AG. **Ключевые слова:** собаки, энтеропатия с PLE, кислотно-основное равновесие, кровь, печень, поджелудочная железа, морфологические и биохимические показатели крови.

THE CLINICAL AND BIOCHEMICAL CHANGES IN DOGS AT ENTEROPATHY WITH PLE

*Holovakha V.I., *Mostovyi Y.V., *Sliusarenko S.V., *Pidubniak O.V., *Tyshkivskiy M.Ya.,
Koreniev N.I., *Matsynovych A.A., ***Belko A.A.

*Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine

**Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine

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

The conducted studies show that in dogs, the patients with enteropathy PLE, there are significant changes of blood parameters in whole blood – oligocytopenia (80%), oligochromemia, low values of hematocrit, MCV index, leucocytosis, thrombocytosis; serum – hypoproteinemia, hypoalbuminemia (100%), hyperazotemia (85,7), hypercholesterolemia (100%), which indicates a violation of the synthesizing function of hepatocytes. Patients dogs increased activity of α -amylase, broken water-ion exchange and indicators KOS, as indicated by hyponatremia, hypokalemia, hypochloremia, reduced blood pH, HCO_3^- and AG. **Keywords:** dogs, enteropathy with PLE, acid-base balance, blood, liver, pancreas, morphological and biochemical blood indicators.

Введение. Синдром энтеропатии с потерей протеина (PLE) характеризуется хронической потерей протеина в просвет желудочно-кишечного канала животного через слизистую оболочку [1]. Он редко встречается у человека, в отличие от собак [2]. У них этот синдром часто проявляется как осложнение при болезнях кишечника, связан с серьезным патологическим процессом и имеет плохой прогноз при тяжелом течении с низким количеством альбуминов в крови (меньше 2 г/дл) [3, 4].

Однако энтеропатия с гипопроотеинемией может быть связана с патологией печени. Очень часто у собак и кошек она протекает без признаков рвоты и диареи. У некоторых собак при этой патологии бывает только асцит [4]. При энтеропатии с PLE у собак может возникнуть внезапная смерть от тромбоэмболии (ТЭ), даже без клинической картины [1].

У собак энтеропатия с PLE часто является признаком воспаления кишечника (IBD, ВЗК) [3, 5–9] и реже – лимфангиэктазии. IBD–индуцированный PLE не всегда связан с кишечной лимфангиэктазией (IL) у мелких животных [3, 7, 9, 10]. В настоящее время считается, что у собак IBD обусловлено дисфункцией иммунной системы, неблагоприятной реакцией на компоненты питания, дисбактериозом и генетической восприимчивостью [11, 12].

У кошек патология проявляется редко, но ее течение очень тяжелое. Следует отметить, что у кошек при энтеропатии с PLE очень редко проявляется асцит в сравнении с собаками [13, 14]. Энтеропатия с PLE часто затрагивает лимфатическую систему, патофизиология поражения при которой мало изучена [15].

Ранняя диагностика PLE позволяет выявить заболевание на начальных стадиях и подобрать эффективное лечение. Впрочем, следует отметить, что при этой патологии очень мало публикаций по изменению показателей крови. Некоторые иностранные исследователи указывают, что энтеропатия с PLE сопровождается гипокальциемией с гипомагниемией [16–20]. Эти нарушения, вероятнее всего, из-за сочетания сниженной кишечной абсорбции и повышенной экскреции кальция и магния в желудочно-кишечном канале.

В связи с этим целью нашей исследовательской работы было изучить гематологические изменения у собак разных пород при энтеропатии с PLE.

Материалы и методы исследований. Диагноз на энтеропатию с PLE подтверждали определением в кале α_1 -антитрипсина (методом иммуноферментного анализа) – у больных собак $38,2 \pm 5,42$ мг/дл; у здоровых – не более 18. Этот белок расположен в сосудистом и интерстициальном просторе и лимфе.

Для исследования отобрали собак, которых разделили на 2 группы.

В первой группе были йоркширские терьеры (n=7), во второй – собаки средних пород (немецкая овчарка, ротвейлеры, голденретривер, боксер) (n=10). Результаты гематологических исследований сравнивали с клинически здоровыми собаками: йоркширские терьеры (n=6) и собаки средних пород (n=12). В цельной крови определяли количество эритроцитов, гемоглобина, величину гематокрита, индексы «красной» крови (MCH, MCV), количество лейкоцитов и тромбоцитов при помощи гематологического анализатора Mindray BC-2800Vet.

Определение pH, концентрации HCO_3^- , AG, натрия (Na^+), калия (K^+) и хлора (Cl^-) в цельной крови (антикоагулянт Li-Heparin) проводили с помощью микропроцессорного комплекса IDEXX LABORATORIES: Idexx VetStat Electrolyte and Blood Gas Analyzer, USA/США не позднее 5 минут после взятия крови. В сыворотке крови, при помощи автоматического биохимического анализатора Mindray BS120, определяли общий протеин (белок), альбумин, мочевины, общий и связанный билирубин, холестерол, а также активность энзимов (ферментов) – аспарагиновой (AsAT) и аланиновой (AlAT) аминотрансфераз, α -амилазы и щелочной фосфатазы (ЩФ).

Результаты исследований. Клиническая картина у собак проявлялась диарейным синдромом, потерей веса (кахексия разной степени выраженности), рвотой, ухудшением или исчезновением аппетита, полидепсией, полиурией, незначительной болезненностью брюшной стенки.

Температура тела очень переменчива: на ранних стадиях в пределах $38,2-39,7^\circ C$, на поздних – $37,1-38,3^\circ C$.

При исследовании крови выявили следующее. У йоркширских терьеров с PLE количество эритроцитов в среднем составляло $5,6 \pm 0,20$ Т/л и было на 23,2% меньше, чем у клинически здоровых (таблица 1). Следует отметить, что у всех животных количество эритроцитов не превышало минимальную норму 5,2 Т/л [21].

У собак средних пород количество эритроцитов было ниже минимальной нормы [21] – $4,7 \pm 0,16$ Т/л. Олигоцитемия выявлена у 80% собак.

Значение основного компонента эритроцитов – гемоглобина у йоркширских терьеров в среднем составляло $114,1 \pm 5,21$ г/л, что ниже на 24,6%, в сравнении с клинически здоровыми животными ($p < 0,01$). Аналогичную ситуацию обнаружили и у животных средних пород (таблица 1). Олигохромемия (ниже 110 г/л) выявили у 42,9% йоркширских терьеров и у 70% собак средних пород.

Таблица 1 – Показатели крови у собак, больных энтеропатией с PLE

Группы животных	Ер., Т/л	Hb, г/л	MCH, пг	Ht, %	MCV, мкм ³	Le, Г/л	Тромбоциты, Г/л
<i>Йоркширские терьеры</i>							
Клинически здоровые (n=6)	5,9–7,8 6,9±0,29	137,0–154,0 145,2±2,90	18,7–23,6 21,1±0,71	41,0–45,0 43,2±0,84	57,7–69,5 62,8±1,71	10,2–12,8 12,0±0,38	246,0–340,0 286,0±11,86
Больные (n=7)	5,2–6,2 5,6±0,20	98,0–142,0 114,1±5,21	19,2–22,9 20,4±0,42	23,0–31,0 25,0±1,46	41,0–50,0 44,6±1,56	23,7–39,8 30,1±1,98	408,0–524,0 471,0±16,67
p<	0,01	0,01	0,5	0,001	0,001	0,001	0,001
<i>Собаки средних пород</i>							
Клинически здоровые (n=12)	5,4–7,7 6,3±0,21	136,0–178,0 152,3±3,45	22,2–27,1 24,2±0,45	40,0–49,0 44,5±0,76	61,6–77,5 70,8±1,72	6,4–10,1 7,8±0,36	220,0–332,0 289,2±8,33
Больные (n=10)	3,9–5,4 4,7±0,16	79,0–126,0 103,0±4,81	19,4–25,7 21,9±0,74	21,0–25,0 23,0±0,42	44,6–57,1 49,2±1,44	19,3–25,9 22,4±0,88	389,0–477,0 439,4±10,12
p<	0,01	0,001	0,5	0,001	0,001	0,05	0,001

Таким образом, у большинства животных при энтеропатии с PLE проявляется анемия. На ее наличие указывают значения гематокрита (соотношения эритроцитов и плазмы). У больных йоркширских терьеров величина гематокрита в среднем составляла 25,0±1,46%, т.е. была ниже, чем у клинически здоровых животных на 18,2% (p<0,001). У собак средних пород значения гематокрита составляли 23,0±0,42%, что на 21,5% меньше в сравнении с клинически здоровыми животными (p<0,001).

Следует отметить, что у йоркширских терьеров и животных средних пород показатели гематокрита были ниже минимальной нормы – 35% [22], что указывает на гемоконцентрационные сдвиги и гемодилюцию.

При определении индексов «красной» крови – ЦП, MCH и MCV мы не обнаружили больших различий между клинически здоровыми и больными животными (p<0,5; таблица 1).

Цветной показатель (ЦП) у больных йоркширских терьеров составлял 0,9±0,03 (у здоровых 0,92±0,033; p<0,5); у собак средних пород – 0,95±0,031, что на 9,5% меньше, чем у клинически здоровых – 1,05±0,019 (p<0,05). Однако значения ЦП не выходили за пределы физиологических колебаний – 0,8–1,2 [23].

Что касается индекса MCV, то здесь мы выявили следующее. У йоркширских терьеров средний объем эритроцита (MCV) в среднем составлял 44,6±1,56 мкм³, что на 29 % меньше, чем у клинически здоровых (p<0,001; таблица 1).

У больных собак средних пород MCV также был меньше, чем у клинически здоровых на 30,5% (p<0,001).

Таким образом, проведенные исследования показывают, что у собак, больных энтеропатией с PLE, проявляется анемия, которую следует классифицировать как нормохромная макроцитарная.

Количество тромбоцитов (PLT) у больных животных было повышенным: у йоркширских терьеров – 471,0±16,67 Г/л (у здоровых – 286,0±11,86), у собак средних пород – 439,4±10,12 Г/л (у здоровых – 289,2±8,33 Г/л). Больше количество тромбоцитов, очевидно, связано с защитной реакцией организма вследствие интоксикации. Стимулирование красного костного мозга приводит к повышенному синтезу тромбоцитов для обеспечения свертываемости крови.

Тромбоцитоз является, вероятнее всего, следствием кишечной патологии.

У животных, больных энтеропатией с PLE, выявили лейкоцитоз: у йоркширских терьеров количество лейкоцитов в среднем составляло 30,1±1,98 Г/л, а у собак средних пород – 22,4±0,88 Г/л. Лейкоцитоз установлен у всех животных.

Были установлены значительные изменения и при биохимическом исследовании крови. В частности, у собак выявили гипопропротеинемия. Количество общего протеина (белка) в сыворотке крови йоркширских терьеров, больных энтеропатией с PLE, в среднем составляло 37,7±1,07 г/л, что в 1,8 раза меньше в сравнении с клинически здоровыми йоркширскими терьерами (p<0,001; таблица 2). Аналогичную ситуацию установили у больных собак средних пород (таблица 2).

Вести речь о нарушении протеинсинтезирующей функции гепатоцитов невозможно без определения фракционного состава общего протеина и, в первую очередь, альбуминов. Эти низкодисперсные протеины фактически синтезируются в гепатоцитах. Поэтому их уменьшение в сыворотке крови всегда указывает на нарушение протеинсинтезирующей функции печени.

В результате проведенных исследований установлено, что и у йоркширских терьеров, и у собак средних пород, больных энтеропатией с PLE, содержание альбуминов было сниженным и составляло 10,4±0,60 г/л (31,2% от общего протеина) и 9,0±0,28 г/л (25,9% от общего протеина) соответственно. Гипопропротеинемия и гипоальбуминемия были установлены у всех больных жи-

вотных, что указывает на снижение секреторной функции желудка и кишечника и нарушение синтеза протеина в гепатоцитах.

Таблица 2 – Показатели протеинового, липидного и пигментного обменов у собак, больных энтеропатией с PLE

Группы животных	Общий протеин, г/л	Альбумины, г/л	Мочевина, ммоль/л	Билирубин, мкмоль/л		Холестерол, ммоль/л
				общий	проведенный	
<i>Йоркширские терьеры</i>						
Клинически здоровые (n=6)	65,4–71,9 68,1±1,12	31,6–36,6 33,3±1,01	3,28–6,28 4,64±0,15	1,5–4,1 2,9±0,33	–	1,8–5,1 3,3±0,53
Больные (n=7)	33,1–43,2 37,7±1,07	8,9–12,2 10,4±0,60	5,7–9,1 8,5±0,45	3,1–6,1 4,7±0,45	0,9–3,3 1,9±0,34	6,3–8,7 7,9±0,35
p<	0,001	0,001	0,01	0,05	–	0,01
<i>Собаки средних пород</i>						
Клинически здоровые (n=12)	65,3–79,2 72,2±1,44	30,0–39,5 34,7±0,96	3,82–6,17 4,6±0,23	1,8–4,5 3,5±0,22	–	2,6–5,4 3,7±0,30
Больные (n=10)	36,4–45,7 39,0±0,65	7,9–10,1 9,0±0,28	6,9–10,6 8,7±0,42	3,2–6,9 5,4±0,50	0,7–4,8 2,4±0,37	5,9–11,2 8,0±0,55
p<	0,001	0,001	0,01	0,05	–	0,01

В живом организме в процессе биосинтеза протеина происходит противоположный процесс – распад протеинов, который значительно усиливается вследствие развития патологических явлений. Конечными продуктами метаболизма протеина есть непротеиновые азотистые компоненты, в частности мочевины – основной маркер остаточного азота (нитрогена) в крови. Она образуется при доставке в печень аммиака.

Концентрация мочевины в крови отражает баланс между скоростью ее синтеза в гепатоцитах и скоростью выведения почками с мочой.

При патологии печени и почек сдвиги количества мочевины в крови зависят от соотношения процессов мочеобразования и экскреции из организма. У больных собак уровень мочевины в крови в среднем был выше максимальной нормы (7,5 ммоль/л). В частности, у йоркширских терьеров ее количество составило 8,5±0,45 ммоль/л; у собак средних пород – 8,0±0,55 ммоль/л, что значительно выше в сравнении с клинически здоровыми животными (p<0,01; таблица 2).

Гиперазотемия была установлена у 85,7% йоркширских терьеров и у 80% собак средних пород. Это обусловлено усилением катаболизма протеинов, обезвоживанием в результате рвоты и диарейного синдрома.

Одним из важнейших показателей функционального состояния печени у животных есть уровень билирубина в сыворотке крови. Билирубин сыворотки крови указывает на соотношение между образованием пигмента и его печеночной экскреции. Непрямой билирубин соединяется в гепатоцитах с глюкуроновой кислотой и превращается в ди- или моноглюкуронид. Образованная конъюгированная форма пигмента экскретируется в желчь. У собак, больных энтеропатией с PLE, содержание общего билирубина в сыворотке крови в среднем было в пределах физиологических значений (таблица 2).

Лишь у некоторых животных показатели общего билирубина были несколько выше максимальной нормы (5,0 мкмоль/л). В отличие от общего, у всех животных выявили наличие прямого (конъюгированного) билирубина, который в норме у собак отсутствует (таблица 2).

Наличие прямого билирубина свидетельствует о снижении энергетического потенциала гепатоцитов, которые не в состоянии преобразовывать его в холебилирубин (прямой билирубин) и экскретировать в желчные протоки.

У животных, больных энтеропатией с PLE, установили гиперхолестеролемию. Количество общего холестерина у йоркширских терьеров составляло 7,9±0,35 ммоль/л (в 2,4 раза больше, чем у клинически здоровых йорков), а у собак средних пород – 8,0±0,55 ммоль/л (в 2,2 раза больше, чем у здоровых).

Вероятнее всего, повышенное количество холестерина в крови указывает на патологию печени с нарушением процессов образования желчных кислот и желчевыделения. Кроме того, гиперхолестеролемию часто бывает при холестазах. Кстати, на него указывают значения активности щелочной фосфатазы (ЩФ) – энзима (фермента), который распространен в стенках желчных протоков печени.

У йоркширских терьеров при энтеропатии с PLE активность энзима составила 217,0±9,80 Ед/л, что в 4,8 раза больше, чем в клинически здоровых животных (p<0,01). Фактически такие же значения фермента были и у собак средних пород (p<0,001; таблица 2).

При энтеропатии с PLE повышается активность α-амилазы – энзима, который катализирует гидролиз полисахаридов, до простых моно- и дисахаридов (глюкоза и мальтоза). Наиболее богаты этим ферментом слюнные железы и поджелудочная железа.

Поскольку у собак не было выявлено никаких признаков патологии слюнных желез, то гиперамилаземия является проявлением нарушений функций поджелудочной железы.

Активность α -амилазы у йоркширских терьеров при энтеропатии с PLE в среднем составляла $612,0 \pm 26,17$ Ед/л, что в 1,5 раза выше значений клинически здоровых животных ($p < 0,01$; таблица 3). Приблизительно такие же значения энзима выявили и у собак средних пород (таблица 3).

Выявление гиперамилаземии указывает на проявление панкреатита у собак, больных энтеропатией с PLE.

В отличие от значений вышеперечисленных энзимов (ЩФ и α -амилаза), активность аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) у больных животных была иной. В частности, активность АсАТ у собак независимо от породы (йоркширские терьеры или собаки средних пород) была в пределах физиологических значений (таблица 3).

Таблица 3 – Ферментативная активность сыворотки крови у собак, больных энтеропатией с PLE

Группы животных	ЩФ, Ед/л	α -амилаза, Ед/л	АсАТ, Ед/л	АлАТ, Ед/л
<i>Йоркширские терьеры</i>				
Клинически здоровые (n=6)	23–70 44,8±2,49	254–561 406,3±4,43	13–27 21,2±2,15	32–55 46,7±4,54
Больные энтеропатией с PLE (n=7)	189–246 217,0±9,80	512–758 612,0±26,17	21–52 34,7±4,36	31–67 51,0±3,95
p<	0,001	0,01	0,5	0,5
<i>Собаки средних пород</i>				
Клинически здоровые (n=12)	14–72 44,3±5,58	283–617 424,2±32,39	17–41 27,1±2,05	26–55 39,7±2,39
Больные энтеропатией с PLE (n=10)	173–268 222,1±11,08	582–823 701,5±32,35	26–45 36,0±2,13	29–69 52,0±3,34
p<	0,001	0,001	0,5	0,05

Активность АлАТ–энзима, который катализирует транспорт аминокрупп с аланина на α -кетоглутаровую кислоту, также у больных собак фактически не отличалась от клинически здоровых. Только у 20% собак средних пород выявили незначительное повышение активности АлАТ.

Такие значения активности аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) у тяжелобольных животных, очевидно, указывают на глубокие изменения в структурных элементах гепатоцитов, которые не в состоянии их синтезировать. Поэтому вести речь о том, что процессы трансаминирования, в которых принимают участие аминотрансферазы, были в норме, не приходится. Более того, такие показатели активности АсАТ и АлАТ при наличии других биохимических тестов, которые указывают на гепатопатию, свидетельствуют о цирротических изменениях в гепатоцитах.

При энтеропатии с PLE нарушается водный обмен, который тесно связан с электролитами, прежде всего с катионами натрия и калия.

Концентрация натрия (Na^+) в крови собак, больных энтеропатией с PLE, в среднем составляла $116,0 \pm 12,34$ ммоль/л, что на 23,2% меньше, чем у клинически здоровых животных ($p < 0,05$; рисунок 1). Снижение натрия происходит вследствие дефицита объема интерстициальной и внутрисосудистой жидкости. К этому приводит сниженная секреция альдостерона и кортизола, что способствует нарушению реабсорбции натрия в нефронах, увеличению осмотического клиренса. Гиповолемия и падение минутного объема крови ингибируют клубочковую фильтрацию.

Уровень другого макроэлемента – калия (K^+) у собак, больных энтеропатией с PLE, также был снижен. Его количество в сыворотке крови в среднем составляло $3,15 \pm 0,61$ ммоль/л, что в 1,6 раза меньше, чем у клинически здоровых животных.

Гипокалиемия указывает на снижение синтеза белка в рибосомах, ингибирование процессов гликолиза.

Важную роль в организме играет хлор (внеклеточный анион). Этот элемент поддерживает кислотно-основное равновесие, осмотическое равновесие, баланс воды в организме.

Уровень хлора (Cl^-) в крови больных собак в среднем составлял $101,0 \pm 5,10$ ммоль/л, что на 14,9% меньше в сравнении с клинически здоровыми животными (рисунок 1).

Гипохлоремия связана с его усиленным выделением при энтеропатии.

В клинической практике в последнее время придаю большое значение КОС. Обменные процессы, которые осуществляются в тканях, сопряжены с продукцией углекислого газа (диоксид углерода), ионов водорода (водорода) и потреблением кислорода (кислорода). Для сохранения постоянства внутренней среды организма необходимо, чтобы, несмотря на вариации скорости продукции и потребления, уровни рН (величина активной реакции крови) диоксида углерода и кислорода в крови поддерживались в строгих границах [24].

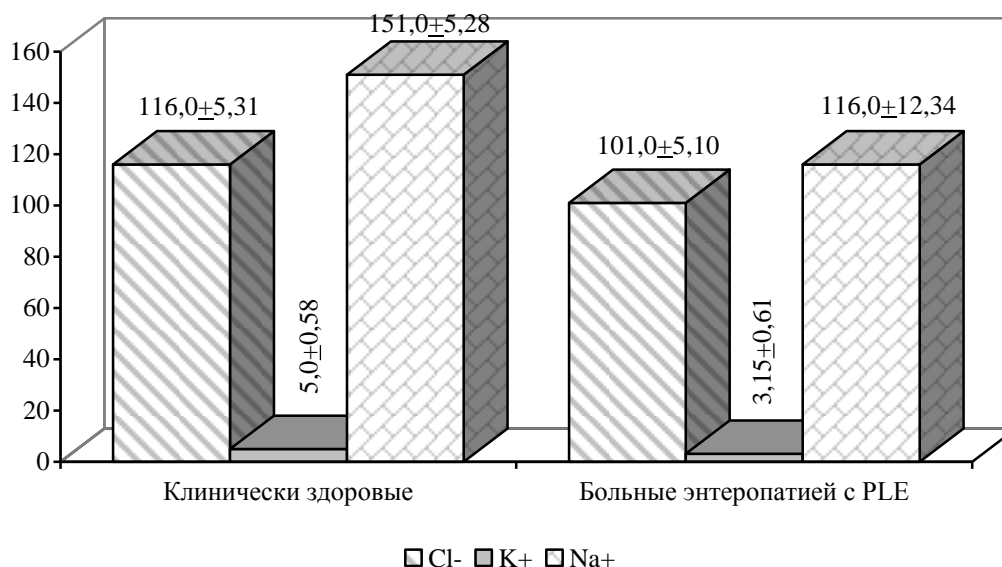


Рисунок 1 - Показатели макроэлементов у собак

Регуляторными системами, которые обеспечивают постоянство pH крови, являются буферные системы крови и тканей, и физиологические системы организма (легкие, почки, печень и желудочно-кишечный канал).

pH крови у собак при энтеропатии с PLE составляла $7,26 \pm 0,047$ (у клинически здоровых - $7,36 \pm 0,025$). Низкие показатели pH (ниже 7,31) обнаружили у 76,5% собак (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели КОС у собак при энтеропатии с PLE

Группы животных	pH крови	HCO_3^- , ммоль/л	AG, ммоль/л
Клинически здоровые (n=10)	$7,36 \pm 0,025$	$25,7 \pm 2,45$	$14,3 \pm 4,47$
Собаки, больные энтеропатией с PLE (n=17)	$7,26 \pm 0,047$	$15,3 \pm 3,21$	$2,85 \pm 1,17$
	p<	0,2	0,05
			0,05

Следует отметить, что физиологические значения pH обеспечивают активность энзимов и стабильность клеточных мембран. Значение pH у собак, больных энтеропатией с PLE, указывает на развитие метаболического ацидоза средней тяжести.

pH крови поддерживается буферными системами и в первую очередь бикарбонатной, которая состоит из бикарбоната и угольной кислоты.

Изменение концентрации HCO_3^- (бикарбоната) может быть результатом нарушения метаболических процессов или почечной декомпенсации.

У животных, больных энтеропатией с PLE, концентрация HCO_3^- , составляла $15,3 \pm 3,21$ ммоль/л и была в 1,7 раза ниже в сравнении с клинически здоровыми ($p < 0,05$; таблица 4). Значения HCO_3^- у здоровых собак фактически не отличаются от показателей у людей (27 ммоль/л).

Низкие показатели HCO_3^- , вероятнее всего, указывают на нарушение преобразования в канальцевом аппарате нефронов из бикарбоната диоксида углерода и сниженной активности карбоангидразы на люминальной стороне щеточной каемки клеток проксимального канальца и секреции H^+ из клеток в просвет канальцев в обмен на Na^+ , который попадает в фильтрат вместе с бикарбонатами.

Другим показателем оценки КОС является анионный промежуток (AG) – показатель, который вычисляются на основе концентраций бикарбоната (HCO_3^-) и двух (или трех) измеренных в крови концентраций электролитов: натрия (Na^+), калия (K^+) и хлора (Cl^-) [25].

Основная клиническая значимость определения AG - это выявление и анализ кислотно-основных нарушений, прежде всего метаболического ацидоза. Этот показатель при ацидотических состояниях может быть повышенным или сниженным (чаще в литературных публикациях при ацидозе он повышен). В наших исследованиях у собак при энтеропатии с PLE AG составлял в среднем $2,85 \pm 1,17$ ммоль/л, что в 5 раз меньше в сравнении с клинически здоровыми

($p < 0,05$; таблица 4). Такие показатели АГ, вероятнее всего, связаны с низким уровнем в крови белков – альбуминов, калия, натрия и хлора, которые регулируют КОС.

Заключение. Проведенные результаты исследований показывают, что у собак, больных энтеропатией с PLE, происходят значительные изменения показателей крови. При исследовании цельной крови – олигоцитемия (80%), олигохромемия, низкие значения гематокрита, индекса MCV, лейкоцитоз, тромбоцитоз.

При биохимическом исследовании крови у собак, больных энтеропатией с PLE, гипопро-теинемия, гипоальбуминемия (100%), гиперазотемия (85,7), гиперхолестеролемиа (у 100%), что указывает на нарушение синтезирующей функции гепатоцитов.

У больных собак наблюдается повышенная активность α -амилазы, что свидетельствует о наличии панкреатопатии.

У собак при энтеропатии с PLE нарушается водно-ионный обмен и показатели КОС, на что указывает гипонатриемия, гипокалиемия, гипохлоремия, снижение pH крови, HCO_3^- и АГ.

Такие изменения в крови собак, больных энтеропатией с PLE, указывают на анемию, гепато- и панкреатопатию и развитие метаболического ацидоза.

Литература. 1. Dossin O, Lavoué R. Protein-losing enteropathies in dogs. *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2011; 41(2): 399–418. 2. Peterson, P. B. and Willard, M. D.: Protein-losing enteropathies. *Vet. Clin. North Am. Small. Anim. Pract.* 33: 1061-1082, 2003 3. Allenspach, K., Wieland B., Grone, A. and Gaschen, F.: Chronic enteropathies in dogs: evaluation of risk factors for negative outcome: *J. Vet. Int. Med.* 21: 700-708, 2007. 4. Willard, M. *Canine Protein Losing Enteropathies.* Texas A&M University, Department of Small Animal Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Texas, USA *Israel Journal of Veterinary Medicine* Vol. 70 (3) .2015. 5. Kull, P. A., Hess R. S., Craig L. E., et al. *Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic characteristics of intestinal lymphangiectasia in dogs: 17 cases (1996–1998).* *J Am Vet Med Assoc* 2001; 219(2):197–202. 6. Allenspach K, Rufenacht S, Sauter S, et al. *Pharmacokinetics and clinical efficacy of cyclosporine treatment of dogs with steroid-refractory inflammatory bowel disease.* *J Vet Intern Med* 2006; 20(2):239–44. 7. Craven M, Simpson JW, Ridyard AE, et al. *Canine inflammatory bowel disease: retrospective analysis of diagnosis and outcome in 80 cases (1995–2002).* *J Small Anim Pract* 2004; 45(7): 336–42. 8. Jacobs G, Collins-Kelly L, Lappin M, et al. *Lymphocytic-plasmacytic enteritis in 24 dogs.* *J Vet Intern Med* 1990; 4(2):45–53. 9. Jergens AE, Moore FM, Haynes JS, et al. *Idiopathic inflammatory bowel disease in dogs and cats: 84 cases (1987–1990).* *J Am Vet Med Assoc* 1992; 201(10): 1603–8. 10. Lecoindre P, Chevallier M, Guerret S. *Protein-losing enteropathy of non-neoplastic origin in the dog: a retrospective study of 34 cases.* *Schweiz Arch Tierheilkd* 2010; 152(3): 141–6 [in French]. 11. Jergens AE. *Inflammatory bowel disease. Current perspectives.* *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 1999; 29(2): 501–521. 12. Simpson KW, Jergens AE. *Pitfalls and progress in the diagnosis and management of canine inflammatory bowel disease.* *Vet Clin North Am Small Anim Pract.* 2011; 41(2): 381–398. 13. Baez JL, Hendrick MJ, Walker LM, et al. *Radiographic, ultrasonographic, and endoscopic findings in cats with inflammatory bowel disease of the stomach and small intestine: 33 cases (1990–1997).* *J Am Vet Med Assoc* 1999; 215(3): 349–54. 14. Bailey S, Benigni L, Eastwood J, et al. *Comparisons between cats with normal and increased fPLI concentrations in cats diagnosed with inflammatory bowel disease.* *J Small Anim Pract* 2010; 51(9): 484–9. 15. Rovenská E, Rovenský J. *Lymphatic vessels: structure and function.* *Isr Med Assoc J.* 2011; 13(12): 762–768. 16. Craven M, Duhamel GE, Sutter NB, et al. *Absence of bacterial association in Yorkshire terriers with protein-losing enteropathy and cystic intestinal crypts [abstract].* *J Vet Intern Med* 2009; 23: 757. 17. Bush WW, Kimmel SE, Wosar MA, et al. *Secondary hypoparathyroidism attributed to hypomagnesemia in a dog with protein-losing enteropathy.* *J Am Vet Med Assoc* 2001; 219(12): 1732–4, 1708. 18. Kimmel SE, Waddell LS, Michel KE. *Hypomagnesemia and hypocalcemia associated with protein-losing enteropathy in Yorkshire terriers: five cases (1992– 1998).* *J Am Vet Med Assoc* 2000; 217(5): 703–6. 19. Mellanby RJ, Mellor PJ, Roulois A, et al. *Hypocalcaemia associated with low serum vitamin D metabolite concentrations in two dogs with protein-losing enteropathies.* *J Small Anim Pract* 2005; 46(7): 345–51. 20. Brauer C, Jambroszyk M, Tipold A. *Metabolic and toxic causes of canine seizure disorders: a retrospective study of 96 cases.* *Vet J* 2011; 187(2): 272–5. 21. *Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2008. – 95 с.* 22. *Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / В. І. Левченко, В. І. Головаха, І. П. Кондрахін [та ін.]; за ред. В. І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.* 23. *Клінічна діагностика хвороб тварин / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін [та ін.]; за ред. В. І. Левченка і В. М. Безуха. – Біла Церква, 2017. – 544 с.* 24. *Кишкун, А. А. Биохимические исследования в клинической практике : Руководство для врачей / А. А. Кишкун. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2014. – 528 с.* 25. Higgins, C. *Clinical aspects of the anion gap.* www.acutecaretesting.org Jul 2009.

Статья передана в печать 17.09.2019 г.

УДК 619:616.5-002:612.11:636.7/8

ЛЕЧЕНИЕ СОБАК И КОШЕК, БОЛЬНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ

*Головаха В.И., *Свирская Н.М., *Слюсаренко А.А., *Гриневич Н.Е., **Курдеко А.П., **Мацинович М.С.
 *Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье приведены схемы лечения мелких домашних животных. Лечение собак и кошек, больных аллергическим дерматитом, вызванным продуктами животного происхождения (диетотерапия, метилпреднизолон, купание в 4% хлоргексидине), способствовало улучшению дерматологического статуса и лейкопоэтической функции костного мозга. При атопическом аллергическом дерматите, осложненном поверхностной пиодермией, эффективно использование синулокса, эдвантикса, шампуня с 4% хлоргексидином. Улучшение аллергического статуса обнаружили у 80% животных на 7-й день, у других – на 12-й день лечения. Применение котам при атопическом дерматите лечебной схемы с использованием имаверола, метилпреднизолона, адвантейджа и гипоаллергенного корма способствовало улучшению дерматологического статуса у 71,4% котом на 24–25-й дни лечения, у котом с поражением ушной раковины улучшения обнаружили на 30–32-й день. Клиническое выздоровление у всех животных было на 45–50-й дни лечения. **Ключевые слова:** собаки, кошки, кожа, аллергия, дерматит, лейкоциты, лейкограмма.*

THE TREATMENT OF ALLERGIC DERMATITIS IN DOGS AND CATS

*Holovakha V.I., *Svirskiaia N.M., *Sliusarenko A.A., *Grynevych N.E., **Kurdeko A.P., **Matsynovich M.S.
 *Bila Tserkva National Agrarian University, Bila Tserkva, Ukraine
 **Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The charts of treatment of shallow pets are described in the article. Treatment of dogs and cats of patients by an allergodermia, caused the products of animal origin (dietotherapy, Methylprednisolone, bathing in 4% chlorhexidine) instrumental in the improvement of dermatological status and leukopoietic function of marrow. At an atopic allergodermia, complicated a superficial pyoderma, effective is the use Sinyloks, Edvantiks, shampoo from 4% by a chlorhexidine. It was found out the improvement of allergic status at 80% animals on a 7th day, at other – on the 12th day of treatment. Application cats at atopic dermatitis of medical chart with the use Imaverol, Methylprednisolone, Advantage and hypoallergic feed was instrumental in the improvement of dermatological status at 71,4% cats on 24–25th days of treatment, for cats, with the defeat of auricle of improvement discovered on 30–32nd days. All animals had clinical convalescence on 45–50th days of treatment. **Keywords:** dogs, cats, leather, allergy, atopic allergic dermatitis, leukocytes, leukogram.*

Введение. В последнее время в ветеринарной медицине все острее и чаще возникает проблема аллергозов [1–3]. В основном это связано с экологией, кормлением, содержанием животных и генетическими нарушениями. Аллергозы проявляются сыпью на коже и зудом, что беспокоит животных и изменяет их внешность [4, 5].

В настоящее время фармакологическая промышленность выпускает множество средств, которые применяют для лечения аллергозов [6]. Однако очень часто дерматологические препараты не эффективны, поскольку они чаще гормональной природы и нередко приводят к различным осложнениям, в т.ч. со стороны эндокринной системы [7]. Следует отметить, что бесконтрольное и длительное применение стероидных средств, в частности преднизолона и его аналогов, приводит к стрессам у собак и кошек, что проявляется судорогами, повышением уровня фолиевой кислоты, снижением влияния холекальциферола на процессы всасывания кальция, нарушением функций надпочечников и др. [8, 9].

В последнее время в практической деятельности специалисты ветеринарной медицины используют и нестероидные препараты. Однако множество стероидных и нестероидных препаратов очень часто не дают положительного эффекта при различных аллергозах у мелких домашних животных. Поэтому разработка схем лечения аллергозов у собак и кошек на сегодня является очень актуальной проблемой ветеринарной медицины. Цель нашей работы состояла в разработке и апробации лечебных схем при аллергическом дерматите кормового происхождения и атопическом аллергическом дерматите, осложненном поверхностной пиодермией у собак, а также атопическом аллергическом дерматите у кошек.

Материалы и методы исследований. Материалом для исследования были собаки и кошки разных пород и возраста, которым поставили диагноз аллергический дерматит кормового происхождения – 1 группа (n=10), 2 группу составляли собаки с атопическим дерматитом, осложненным поверхностной пиодермией (n=10), и в третьей группе были кошки, больные атопическим дерматитом (n=7). Состояние здоровья животных определяли по результатам клинического, дерматологического и гематологического исследований. В крови исследовали общее количество лейкоцитов (разведение пробирочным методом), их видовой состав (лейкограмма) – по методу Филипченко.

Состояние эритроцитопоза оценивали по показателям эритроцитов, гемоглобина, индек-

сов «красной» крови – MCH и MCV.

Биохимическое исследование включало определение общего белка (рефрактометрически), альбуминов (нефелометричный метод) и активности аминотрансфераз – АсАТ и АлАТ (метод Рейтмана и Френкеля). Статистическую обработку результатов проводили согласно методическим рекомендациям.

Результаты исследований. Аллергический дерматит кормового происхождения был вызван кормлением собак, которым скармливали копченые, жирные продукты животного происхождения и кондитерские изделия.

Скармливание мясных продуктов из курятины, свинины и телятины, содержащей большое количество аллергенов животных белков, продуцирующих молекулы белков больших размеров, приводит к возникновению иммунных реакций [10].

У всех десяти животных аллергический дерматит проявлялся следующими признаками: покраснение межпальцевых пространств, нижней части живота, паха и наружного уха. У 90% собак обнаружили зуд. Животные (это собаки пород: французские бульдоги, мопсы и ретриверы) расчесывали области живота и конечностей. При исследовании крови обнаружили изменения со стороны лейкоцитопоза. Количество лейкоцитов в среднем было в норме и составляло $9,5 \pm 0,56$ Г/л. Лейкоцитоз (более 10,5 Г/л) обнаружили у 40% больных собак. Изменился и качественный состав лейкоцитов. У 70% обнаружили эозинофилию, которая является индикатором избыточного поступления гистамина. Почти у всех животных палочкоядерная нейтрофилия, свидетельствующая о том, что эти гетерофилы участвуют в защите организма от инфекционно-токсического воздействия: они фагоцитируют микроорганизмы, синтезируют ферменты, адсорбируют антитела и доставляют их в очаг поражения [11].

Количество сегментоядерных гетерофилов и лимфоцитов не отличалось от величин клинически здоровых и в среднем составляло $44,5 \pm 3,30$ и $34,9 \pm 2,97\%$ (таблица 1). Только у 30% собак обнаружили нейтропению сегментоядерных (22–39%), что указывает на подавление функции костного мозга. У 20% собак установили лимфоцитопению, которая свидетельствует о снижении фагоцитарной активности и ингибировании регенерации соединительной ткани.

При исследовании показателей «красной» крови существенных изменений не обнаружили (таблица 2). Однако у 10% собак обнаружили олигоцитемию и олигохромемию.

При биохимическом исследовании крови существенных изменений у собак, больных аллергическим дерматитом, не обнаружили. В частности, содержание общего белка у собак составило $66,4 \pm 2,14$ г/л, то есть не отличается от величин клинически здоровых (таблица 3; $p < 0,5$). Только у 10% животных обнаружили гипопроотеинемию. Такая же тенденция наблюдалась и при определении альбумина.

Таблица 1 – Лейкограмма у собак при аллергическом дерматите (%)

Группы животных	Б	Э	Нейтрофилы			Л	М
			Ю	П	С		
Клинически здоровые	0	2–6 $3,8 \pm 0,7$ 5	0	4–7 $5,8 \pm 0,65$	39–47 $42,0 \pm 1,5$ 0	41–51 $45,6 \pm 1,55$	2–4 $2,8 \pm 0,4$ 0
Больные	0–2 $0,6 \pm 0,2$ 5	6–12 $9,3 \pm 0,7$ 9	0–2 $0,5 \pm 0,2$ 5	6–13 $8,9 \pm 0,51$	22–49 $44,5 \pm 3,3$ 0	23–41 $34,9 \pm 2,97$	0–2 $1,3 \pm 0,18$
p<		0,05		0,05	0,5	0,05	0,05

Таблица 2 – Показатели эритроцитопоза у собак при аллергическом дерматите (до лечения)

Группа животных	Биометр. показатель	Эр., Т/л	Hb, г/л	MCH, пг	Ht, %	MCV, мкм ³
Клинически здоровые	Lim M±m	5,33–7,65 $6,6 \pm 0,40$	143,0–164,0 $156,0 \pm 3,38$	20,4–30,8 $24,1 \pm 1,69$	37–43 $39,8 \pm 1,03$	49,7–80,7 $61,5 \pm 3,56$
Больные		4,88–8,04 $6,2 \pm 0,33$	117–165 $145,5 \pm 3,91$	20,1–26,5 $23,6 \pm 0,50$	33–41 $38,4 \pm 0,93$	51,0–71,4 $62,7 \pm 2,58$
p<		0,5	0,2	0,5	0,5	0,5

Таблица 3 – Показатели общего белка и альбуминов у собак при аллергическом дерматите

Группа животных	Биометр. показатель	Альбумины		Общий белок, г/л
		г/л	%	
Клинически здоровые	Lim M±m	29,0–36,8	48,9	61,9–76,0
		33,2±1,44		68,1±3,12
Больные	M±m	21,5–38,0	45,1	58,4–76,9
		30,1±1,78		66,4±2,14
p<		0,5		0,5

Аллергический дерматит существенно не влияет на состояние цитозольной и митохондриальной структур гепатоцитов, на что указывают показатели активности аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели активности аминотрансфераз у собак при аллергическом дерматите

Группа животных	Биометр. показатель	АсАТ, ммоль/л	АлАТ, мкмоль/л
Клинически здоровые	Lim M±m	0,72–1,11	0,33–0,64
		0,89±0,075	0,53±0,058
Больные	M±m	0,84–1,41	0,52–1,26
		1,04±0,061	0,87±0,093
p<		0,5	0,5

Итак, при аллергическом дерматите происходят изменения только в лейкопоэтическом ростке костного мозга. Состояние эритроцитопоза и гепатоцитов при таком течении патологии практически не меняется. Больных животных лечили соответственно следующей схеме: исключали все продукты любого происхождения. Включали рыбу (морскую) с овсяной кашей в течение 8 недель. Параллельно для уменьшения зуда назначали метилпреднизолон (в дозе 0,5 мг/кг массы тела 7 дней), купание животных 4% хлоргексидином 1 раз в неделю (8 раз).

Через 7 дней у животных уменьшался зуд.

После 8 недель рыбоовсяной диеты делали провокацию: на одну неделю давали один продукт, в частности свежемороженую телятину. У 2 из 10 животных отмечали зуд. У 8 собак реакции на говядину не обнаружили. На вторую неделю давали свинину (100 г на 10 кг массы тела). У 6 из 10 животных также обнаружили зуд. На третью неделю собакам скармливали куриное филе (100 г на 10 кг массы тела), у 2 животных обнаружили зуд.

Таким образом, после отмены мясных продуктов у животных обнаружили уменьшение зуда, что указывает на то, что аллергический дерматит у 60% был в результате скармливания свинины, а у 20% – соответственно курятины и телятины.

После проведенного лечения у животных обнаружили уменьшение зуда, что указывает на то, что аллергический дерматит был в результате скармливания свинины, курятины и телятины.

Обнаружили положительные изменения и со стороны лейкоцитопоза. Общее количество лейкоцитов имело тенденцию к снижению и в среднем по группе составило 8,5±0,35 Г/л (рисунок 1). Улучшился и видовой состав лейкоцитов. В границах физиологических величин были показатели эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и моноцитов. При исследовании показателей «красной» крови: эритроцитов, гемоглобина, МСН и МСV и гематокритной величины существенных изменений не обнаружили. Исследовав у собак, больных аллергическим дерматитом, биохимические показатели крови (содержание общего белка, альбуминов, активность АсАТ и АлАТ) после лечебной схемы также не обнаружили существенных отклонений от физиологических колебаний.

Таким образом, применение диетотерапии, метилпреднизолона и купание животных 4% хлоргексидином 1 раз в неделю приводит к полному выздоровлению животных.

Атопический аллергический дерматит, осложненный поверхностной пиодермией, проявлялся у лабрадоров, немецких овчарок, вестхайлендвайттерьеров с шестимесячного возраста и до трех лет.

Заболевание проявляется следующим образом: общее состояние удовлетворительное, животные принимают корм, температура тела в норме (37,7–38,8°C). У собак зуд, покраснение участков живота, паха, межпальцевых пространств грудных и тазовых конечностей и наружного уха. В крови лейкоцитоз, эозинофилия, нейтрофилия палочкоядерных, лимфоцитопения, моноцитопения.

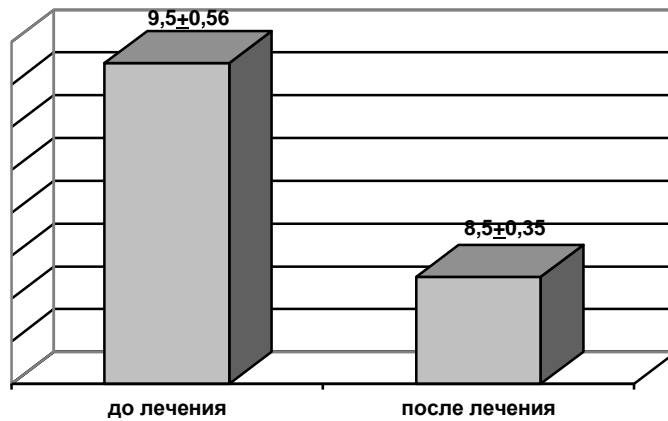


Рисунок 1 – Общее количество лейкоцитов у собак при аллергическом дерматите (до и после лечения), Г/л

Животных лечили по следующей схеме: синулукс (Зооэтикс, Франция) по 30 мг/кг массы тела в день в течение 28 дней; метилпреднизолон – по 0,5 мг/кг массы тела 1 раз в день 14 дней, в дальнейшем с 15 дня дозу уменьшали на 25% (до 0,375 мг/кг массы тела) 1 раз в день 7 дней, затем – 0,25 мг/кг массы тела 7 дней. В дальнейшем – по 0,25 мг/кг массы тела через день. В течение 7 дней применяли капли «Эдвантикс» (Германия); каждые 28 дней местно применяли шампунь с 4% хлоргексидином (Vet.Expert, Англия).

Улучшение общего состояния у 80% животных обнаружили на 7-й день, а у других – на 12-й день лечения. У животных уменьшился зуд, исчезло покраснение в области паха, живота, межпальцевых пространств, на 15–18-й день у животных наступало клиническое выздоровление.

У 2 собак, у которых обнаружили воспаление наружного уха, выздоровление наступило несколько позже – на 24–25-й дни лечения.

Выявили изменения в системе лейкоцитопоза. В частности, количество лейкоцитов у больных в среднем составляло 9,4±0,60 Г/л, что на 23,0% меньше в сравнении с величинами до лечения (рисунок 2).

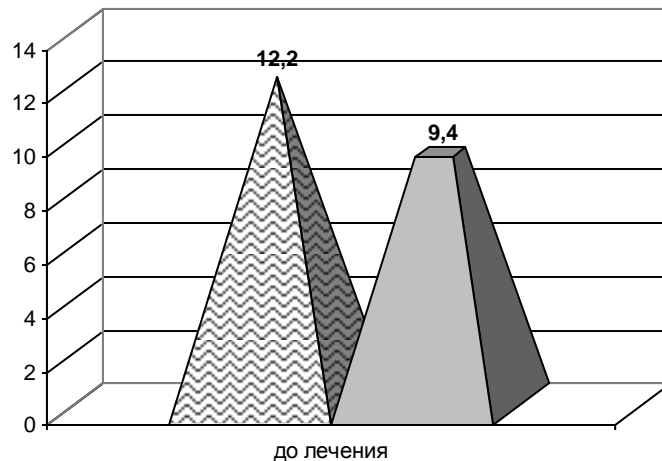


Рисунок 2 – Показатели лейкоцитов у собак при аллергическом дерматите, осложненном поверхностной пиодермией

В положительную сторону изменился и видовой состав лейкоцитов (таблица 5).

В частности, количество эозинофилов снизилось в 2,1 раза в сравнении с величинами до лечения, то есть эозинофилы выполнили свою функцию по инактивации гистамина.

Уменьшились у собак после выздоровления и значения палочкоядерных нейтрофилов, что свидетельствует о завершении их фагоцитарной функции. В то же время у собак обнаружили увеличение количества моноцитов, что указывает на усиление их фагоцитарной функции по поглощению продуктов распада клеток и разрушению эндотоксинов, которые образуются в участках воспаления [12].

У животных после лечения увеличилось количество лимфоцитов, которые формируют Т-клеточную популяцию, способствуя осуществлению клеточного иммунного ответа [13].

Таблица 5 – Лейкограмма у собак (до и после лечения)

Группы животных	Базо-филы	Эозино-филы	Нейтрофилы		Лимфоциты	Моноци-ты
			палочко-ядерные	сегменто-ядерные		
Собаки до лечения	0–1 0,4±0,30	9–12 10,8±0,65	6–10 8,2±0,90	35–50 44,2±2,86	36–44 35,2±2,86	1–2 1,2±0,20
Собаки после лечения	0	4–6 5,2±0,40	3–5 4,0±0,25	36–47 40,8±2,42	43–51 47,6±2,21	2–3 2,4±0,30
p<		0,05	0,05	0,5	0,05	0,05

Итак, комплексная схема лечения собак при аллергическом дерматите, осложненном поверхностной пиодермией (синулокс, метилпреднизолон, эдвантикс и 4% хлоргексидин), способствует быстрому улучшению общего статуса животных. У них зуд уменьшился на 12-й день лечения, а на 15–18-й день у животных наступило клиническое выздоровление.

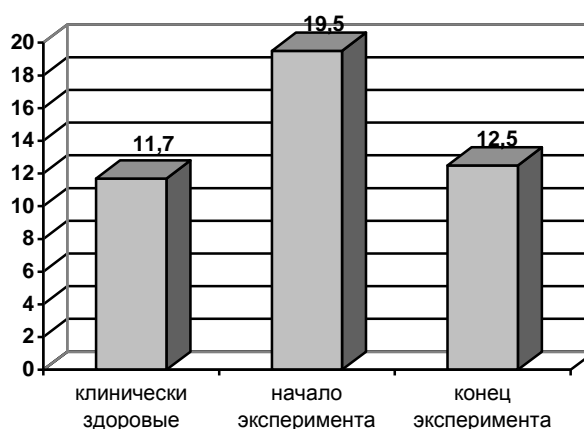
По нашим наблюдениям, атопический дерматит чаще всего проявляется у котов британской короткошерстной породы, мейконов и у непородных кошек с белым окрасом шерсти.

Заболевание проявляется со следующими клиническими признаками: зуд в области наружного уха, интенсивное вылизывание живота, паха. Почти у всех котов после длительного вылизывания появляются раны, которые довольно быстро увеличиваются в объеме. Если животных не лечить, то они довольно быстро останутся без шерсти. Следует отметить, что общее состояние котов удовлетворительное, они подвижные, потребляют корм, температура тела в норме.

Количество лейкоцитов у больных кошек в среднем составляло 19,5±1,00 Г/л, что в 1,6 раза больше, чем у клинически здоровых (рисунок 3).

Лейкоцитоз (более 17 Г/л) обнаружили у 85,7% животных (у 6 из 7).

Обнаружили изменения и в видовом составе лейкоцитов. В частности, у 57,1% больных кошек при атопическом дерматите проявляется эозинофилия (10–13%) (таблица 6).

**Рисунок 3 – Показатели лейкоцитов у котов при атопическом дерматите**

У всех животных (100%) обнаружили нейтрофилию палочкоядерных нейтрофилов (p<0,05; таблица 6). У котов при атопическом дерматите (до лечения) обнаружили лимфоцитопению, которая свидетельствует о пониженном иммунном ответе. Кроме того, у животных – моноцитопения, которая указывает на снижение фагоцитарной активности макрофагов.

Животных лечили по следующей схеме: имаверол – 1 мл препарата растворяли в 50 мл воды и обрабатывали кошек 1 раз в неделю, 4–5 раз, далее еще 3 обработки 1 раз в две недели; метилпреднизолон – внутрь 1 мг/кг массы тела 1 раз в день – 14 дней, с 15 по 21-й день – 0,75 мг/кг массы тела, с 22 по 28-й день – 0,5 мг/кг массы тела, с 29 по 35-й день – 0,5 мг/кг массы тела через день; наружно применяли капли «Адвентейдж» (Байер, Германия) каждые 3–4 недели (трижды) – препарат наносили между лопатками; гипоаллергенный корм фирмы Роял-Канин.

Улучшение дерматологического статуса у 71,4% кошек обнаружили на 24–25-й дни лечения. У кошек уменьшился зуд, исчезли повреждения кожи в области живота и паха. Шерсть стала интенсивно расти и признаков патологии в области живота и паха мы не обнаружили. У кошек, у которых были поражения ушной раковины, улучшение наступило на 30–32-й дни. Клиническое выздоровление у всех животных наступило на 45–50-й дни лечения.

Таблица 6 – Лейкограмма у котов при атопическом дерматите (до и после лечения), %

Группы животных	Э	Нейтрофилы		Л	М
		П	С		
Клинически здоровые	3–4 4,2±0,58	4–8 6,0±0,75	38–44 42,0±1,40	42–48 45,0±1,25	2–3 2,6±0,30
Начало лечения	3–13 8,1±1,53	10–19 12,9±1,10	33–56 46,7±2,65	26–51 31,1±3,31	0–2 1,1±0,24
Конец лечения	4–8 5,9±0,52	5–9 6,7±0,56	40–51 43,7±1,73	32–49 41,4±2,03	2–3 2,3±0,21
p<	0,5	0,05	0,5	0,05	0,05

Положительные изменения обнаружили и в гематологическом статусе. Количество лейкоцитов уменьшилось в 1,53 раза и в среднем составляло 12,5±0,58 Г/л (p<0,01). На восстановление функционального состояния лейкоцитопозоза указывают и показатели лейкограммы.

У котов значения эозинофилов, палочкоядерных гетерофилов, лимфоцитов были в пределах физиологических колебаний.

Заключение. Лечение собак, больных аллергическим дерматитом, вызванным продуктами животного происхождения (диетотерапия, метилпреднизолон, купание в 4% хлоргексидине), способствовало улучшению дерматологического статуса и лейкопоэтической функции костного мозга.

При атопическом аллергическом дерматите, осложненном поверхностной пиодермией, эффективным является использование синулокса, эдвантикса, шампуня с 4% хлоргексидином. Улучшение аллергического статуса обнаружили у 80 % животных на 7-й день, у других – на 12-й день лечения.

Применение котам при атопическом дерматите лечебной схемы с использованием имаверола, метилпреднизолон, адвентейджа и гипоаллергенного корма способствовало улучшению дерматологического статуса у 71,4% котов на 24–25-й дни лечения, у котов с поражением ушной раковины улучшения обнаружили на 30–32-й день. Клиническое выздоровление у всех животных было на 45–50-й дни лечения.

Литература. 1. Пыцкий, В. И. Аллергические заболевания. – М.: Триада-Х, 1999. – 470 с. 2. Дранник, Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология. – Одесса: Астропринт, 1999. – 603 с. 3. Кулага, В. В., Романенко, І. М. Алергічні захворювання шкіри. – К.: Здоров'я, 1997. – 256 с. 4. Паттерсон, Сью Кожные болезни собак / пер. с англ. Е. Осипова. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 176 с. 5. Drake, L. Milligan, L. Allergic super sensitivity of structural elements of a skin of dogs // J.V.M. 2002. 1. 29–34. 6. Скороходов, В. Ю. Обзор препаратов против зуда // Мир ветеринарии. 2017. 2 (35). 42–44. 7. Андрейчин, М. А., Чоп'як, В. В., Господарський, І. Я. Клінічна імунологія та алергологія. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2005. – 372 с. 8. Канюка, О. І., Авраменко, Н. В., Погорілий, О. С., Козій, Н. В. Фармакотерапевтичні ветеринарні препарати. – Львів, 2011. – 478 с. 9. Коцюмбас, І. Я., Горжеев, В. М., Косенко, Ю. М. та інші. Довідник ветеринарних препаратів / за ред. проф. І. Я. Коцюмбаса. – Львів: Афіша, 2013. – 1596 с. 10. Кондрахин, І., Левченко, В. Диагностика и терапия внутренних болезней животных. – М.: Аквариум-Принт, 2005. – 730 с. 11. Левченко, В. І., Влізло, В. В., Кондрахин, І. П., Головаха, В. І. та інші. Клінічна діагностика хвороб тварин / за ред. В. І. Левченка і В. М. Безуха. – Біла Церква, 2017. – 544 с. 12. Кондрахин, І. П. Эндокринные аллергические и аутоиммунные болезни животных: справочник. – М.: КолосС, 2007. – 251 с. 13. Левченко, В. І., Головаха, В. І., Кондрахин, І. П. та інші. Методи лабораторної клінічної діагностики хвороб тварин / за ред. В. І. Левченка. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 437 с.

Статья передана в печать 16.09.2019 г.

УДК 619:612.3:636.2

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ У ТЕЛЯТ

Колечко А.В.

УО «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина

Активность глутаминсинтетазы и малатдегидрогеназы содержимого рубца телят опытных подгрупп осенне-зимнего периода рождения от времени появления жвачного процесса до 60-х суток активно увеличивалась. В среднем, амилолитическая и протеолитическая активность содержимого рубца телят опытных подгрупп осенне-зимнего периода на 180-е сутки их жизни была больше, чем у телят контрольных подгрупп. Больше количество микроорганизмов в содержимом рубца телят осенне-зимнего периода способствовало увеличению содержания летучих жирных кислот в рубце.
Ключевые слова: рубцовое пищеварение, телята, жвачный процесс, микроорганизмы.

FUNCTIONAL ACTIVITY AND RUMEN DIGESTION IN CALVES

Kolechko A.V.

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

*The activity of glutaminedehydrogenase and malatedehydrogenase content of the calf rumen in the experimental subgroups of the autumn-winter period from the time of appearance of the ruminant process to the 60th day actively increased. On average, the amylolytic and proteolytic activity of the contents of the rumen of the calves of the experimental subgroups of the autumn-winter period was greater on the 180th day of their life than in the calves of the control subgroups. A greater number of microorganisms in the content of calf rumen in the autumn-winter period promoted an increase in the content of volatile fatty acids in the rumen. **Keywords:** rumen digestion, calves, ruminant process, microorganisms.*

Введение. Масса тела новорожденных телят существенно варьирует при рождении. Пренатальное недоразвитие новорожденных животных многие ученые определяют как гипотрофию, принимая во внимание лишь показатели массы тела. Однако уменьшение массы тела новорожденных животных не является достаточно информативным показателем пренатального развития животных [1-7]. Показателем пренатального недоразвития животных являются нарушения как количественных, так и качественных изменений, которые указывают на более глубокие и значительные изменения в организме новорожденных животных [4]. По мнению многих авторов пренатальное недоразвитие животных определяется изменениями, которые совместно вызывают несоответствие структур их организма периоду роста и развития [2, 4].

Данные исследований ученых свидетельствуют о том, что в пренатальном периоде онтогенеза в первую очередь наблюдаются изменения в костной системе. Задержание преобразования хрящевой ткани в костную приводит к нарушению морфофункционального формирования лимфатических органов, изменение морфологического и биохимического состава крови. Результаты исследований также свидетельствуют о том, что нарушение формирования морфофункциональных структур проявляется не только уменьшением массы тела, но и недоразвитием и снижением жизнеспособности телят.

Исследованию процессов рубцового пищеварения у жвачных животных уделяли внимание многие исследователи [1-4]. Однако эти вопросы в большей степени раскрывались в плане продуктивности животных.

Данные ряда исследователей [1] свидетельствуют о том, что каракульские ягнята с нормальной массой тела при рождении имеют достаточно высокую активность панкреатических и энтеральных гидролаз. В этот период в тканях поджелудочной железы обнаруживается α -амилолитическая и протеазная, а в тканях слизистой оболочки тонкой кишки – мальтазная, γ – амилазная, лактазная активность. Результаты исследований [7] свидетельствуют о том, что у ягнят с недостаточной массой тела при рождении наблюдается значительное отставание пренатального развития органов пищеварения и ферментативных систем, как начального, так и заключительного этапа гидролиза питательных веществ. Это проявляется в гипотрофии поджелудочной железы и слизистой оболочки тонкой кишки, низкой удельной активности отдельных энтеральных ферментов (лактаза и мальтаза). Причины, лежащие в основе этого явления, пока не выяснены. Однако, ряд исследователей предполагают, что они связаны с нарушениями пренатального питания животных [7, 3].

Рост и развитие плода, а в последующем рождение функционально активных животных в значительной мере обеспечивается взаимовлиянием организма матери на плод и наоборот. Лишь при условии обеспечения плода нужными питательными веществами, макро и микроэлементами возможно рождение клинически здоровых животных.

Особое значение в процессе роста и развития плода имеет обеспечение его энергией и кислородом. У телят, которые родились с низкой массой тела, в процессе пренатального роста и развития выявлены значительные изменения в параметрах функциональных систем, которые поддерживают оптимальное для метаболизма содержание глюкозы в крови коров и влияет на процессы терморегуляции в последующем. По данным исследователей, соотношение метаболитов углеводного обмена в крови телят, которые родились с низкой массой тела, было в 1,84 раза меньше, чем у функционально активных телят [4]. Установлено, что в слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта жвачных животных происходит синтез глюкозы, гликогена, триацилглицеридов, стеридов, фосфолипидов, аминокислот и сложных белково – липидных и глюко-липидных комплексов. Нарушение условий пренатального роста и развития плода негативно влияет на формирование процессов эритроцитоза и лейкоцитопоза, формирование лимфоцитарного профиля крови происходит с опозданием [5].

В организме телят, которые родились с низкой массой тела, наблюдается активизация процессов перекисного окисления липидов, истощение антиоксидантной системы. От массы тела телят при рождении в последующем зависит и степень проявления двигательных актов и популяционных контактов [6].

Анализ результатов исследований позволяет утверждать о наличии многочисленного влияния различных факторов на параметры постнатального роста и развития жвачных животных, однако изучение формирования процессов рубцового пищеварения у телят осталось вне внимания и требует дальнейшего изучения, что и стало целью наших исследований.

Материалы и методы исследований. В условиях государственного научно-исследовательского хозяйства «Сад» проводили определение функциональной активности телят после рождения по характеристикам мышечной системы (продолжительность времени от рождения до первого вставания, времени появления активного поиска источника корма, закрытие пупкового канатика и время выведения мекония). После рождения определяли массу тела телят взвешиванием.

В зависимости от показателей функциональной активности и массы тела, новорожденных телят относили в одну из трех групп осенне-зимнего и зимне-весеннего периода рождения.

С целью изучения формирования процессов рубцового пищеварения нами сформировано 3 группы телят в осенне-зимний и зимне-весенний период года. Каждая группа телят подразделялась на 2 подгруппы: контрольная и опытная, в каждую из которых включили по 10 телят.

У телят опытных подгрупп проводили раздражение хеморецепторов слизистой оболочки ротовой полости 2% раствором соляной кислоты, 2% раствором летучих жирных кислот и 2% раствором бикарбоната натрия с шестых суток после рождения. В процессе опытов наблюдали за проявлением жвачного процесса у телят контрольных и опытных подгрупп, определяли состав слюны. В образцах крови, содержимого рубца определяли концентрацию ЛЖК методом отгонки в аппарате Маркгама с последующим титрованием.

Активность глутаминсинтетазы определяли по методу Шапиро и Стедмана в трансферазной реакции по количеству образовавшегося глутамилгидроксамата. В качестве единицы активности (Е) принимали количество фермента, катализирующего образование 1 мкмоль L-γ-глутамилгидроксамовой кислоты за 1 мин.; удельную активность выражали как число единиц активности на 1 мг белка.

Активность малатдегидрогеназы регистрировали спектрофотометрически при длине волны 340 нм. Реакцию проводили при 25°C в 0,1 М трис-HCl – буфере, pH 8,0. О скорости реакции катализируемой МДГ судили по возрастанию оптической плотности в результате восстановления НАД.

Количество инфузорий устанавливали в счетной камере Горяева по методике подсчета лейкоцитов. Целлюлозолитическую активность и скорость разложения целлюлозы в рубцовой жидкости определяли методом, основанным на вычислении разницы в массе целлюлозы до и после инкубации ее с содержимым рубца. Амилолитическую активность определяли методом, основанном на фотометрическом определении убыли крахмала под действием амилазы. Протеолитическую активность бактерий определяли путем посева чистой культуры уколом в столбик желатина. Через 3—5 дней посева просматривали и отмечали характер разжижения желатина.

Полученный цифровой материал обработан статистически с помощью компьютерной программы с определением средней арифметической (M), статистической ошибки средней арифметической (m), достоверности разницы (p) между средним арифметическим двух вариационных рядов по критерию достоверности (t) и по таблицам Стьюдента. Разницу между двумя величинами считали вероятной при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

При проведении экспериментальных исследований придерживались международных требований «Европейской конвенции защиты позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях» (Страсбург, 1986 г.) и соответствующего Закона Украины «О защите животных от жестокого обращения» № 3447-IV от 21.06.2006 г.

Результаты исследований. Результаты исследований свидетельствуют о том, что активность глутаминсинтетазы рубцовой жидкости телят опытных подгрупп, как осенне-зимнего, так и зимне-весеннего периода рождения, была существенно больше. У телят контрольных подгрупп зимне-весеннего периода рождения данный показатель был в 1,18 раза меньше, чем у телят опытных подгрупп осенне-зимнего периода рождения ($p < 0,05$). Необходимо отметить, что у телят зимне-весеннего периода рождения активность глутаминсинтетазы была меньше, чем у телят осенне-зимнего периода рождения. До 180 суток жизни телят активность глутаминсинтетазы в рубцовой жидкости возрастала. У телят контрольных подгрупп осенне-зимнего периода рождения данный показатель увеличивался в среднем в 4,28 раза, а у животных опытных подгрупп - в 4,69 раза ($p < 0,01$). На 180-е сутки исследований активность глутаминсинтетазы в рубцовой жидкости телят опытных подгрупп оставалась в 1,13 раза больше, чем у телят контрольных подгрупп осенне-зимнего периода рождения ($p < 0,05$).

Активность малатдегидрогеназы рубцовой жидкости от времени появления жвачного процесса до 60-х суток активно увеличивалась и уменьшалась до 180-х суток жизни телят. В среднем, на момент появления жвачного процесса у телят контрольных подгрупп осенне-зимнего периода рождения активность малатдегидрогеназы рубцовой жидкости была в 1,59 раза, а у телят зимне-весеннего периода рождения - в 1,54 раза меньше, чем у телят опытных подгрупп

($p < 0,01$). На 45-е сутки жизни телят осенне-зимнего периода рождения активность малатдегидрогеназы увеличивалась в 2,65 раза (у телят первой контрольной подгруппы) и в 1,87 раза - у телят опытных подгрупп ($p < 0,01$).

Количество инфузорий в содержимом рубца телят опытных подгрупп было больше. На 45-е и 60-е сутки жизни телят количество инфузорий в содержимом рубца постепенно увеличивалось. У телят контрольной подгруппы первой группы их количество увеличилось на 60-е сутки в 1,08 раза, второй группы, контрольной подгруппы - на 7,97%, а третьей контрольной подгруппы в 1,15 раза ($p < 0,05$). В среднем на 45 и 60-е сутки количество инфузорий в содержимом рубца телят опытных подгрупп оказалось в 1,20 ($p < 0,05$), а на 60-е - в 1,08 раза больше. В последующем, до 180-х суток жизни телят количество инфузорий в содержимом рубца жвачных контрольных и опытных подгрупп увеличивалось. Однако, на 180-е сутки их количество в содержимом рубца телят опытных подгрупп в среднем была больше в 1,16 раза ($p < 0,05$).

У телят зимне-весеннего периода рождения общая масса микроорганизмов в содержимом рубца была меньше, чем у телят контрольной и опытной подгрупп, которые родились в зимне-осенний период. Наиболее существенной эта разница проявлялась на 90–180-е сутки жизни телят.

Амилолитическая активность содержимого рубца телят значительно больше оказалась у животных опытных подгрупп, которые родились в осенне-зимний период. У телят контрольных подгрупп амилолитическая активность содержимого рубца колебалась от $0,32 \pm 0,02$ до $0,38 \pm 0,022$ ус. ам. ед. Во время появления жвачного процесса у телят опытных подгрупп амилолитическая активность содержимого рубца была больше в 1,38 раза ($p < 0,01$). На 45-е сутки жизни у телят как опытных, так и контрольных подгрупп амилолитическая активность содержимого рубца увеличивалась. Однако, у телят контрольных подгрупп она оставалась меньше, чем у телят опытных подгрупп соответственно в 1,14; 1,14; и 1,13 раза ($p < 0,05$), а в среднем - в 1,14 раза ($p < 0,05$). В последующем, до 180-х суток жизни телят контрольных и опытных подгрупп амилолитическая активность содержимого рубца увеличивалась. Установлено, что на 60-е, 90-е и 180-е сутки исследований амилолитическая активность содержимого рубца телят контрольных подгрупп, в сравнении с 45-ми сутками, первой группы увеличивалась в 1,14; 1,10 и в 1,24 раза ($p < 0,01$). В то же время, на 180-е сутки жизни телят амилолитическая активность содержимого рубца животных контрольных подгрупп была в 1,19 раза ($p < 0,05$); 1,28 раза ($p < 0,01$) и в 1,29 раза ($p < 0,01$) больше. В среднем данный показатель у телят опытных подгрупп осенне-зимнего периода рождения на 180-е сутки их жизни была в 1,24 раза ($p < 0,01$) больше.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют, что общее количество микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца была больше у телят опытных подгрупп. У телят опытных подгрупп общее количество микроорганизмов в 1 мл содержимого рубца была больше, чем у телят контрольных подгрупп, в 1,11; 1,25 и в 1,26 раза ($p < 0,01$).

Протеолитическая активность микроорганизмов рубца выше оказалась у телят опытных подгрупп, которые получены от коров в осенне-зимний период, независимо от массы тела при рождении. У телят первой группы, контрольной подгруппы в осенне-зимний период во время появления жвачного процесса протеолитическая активность микроорганизмов рубца составляла $1,35 \pm 0,24$ пр.ед. У телят второй и третьей группы, контрольной подгруппы, активность протеолитических микроорганизмов колебалась от $1,26 \pm 0,24$ до $1,36 \pm 0,22$ пр.ед.

На 45-е сутки жизни у телят контрольных подгрупп протеолитическая активность содержимого рубца колебалась от $1,12 \pm 0,20$ до $1,38 \pm 0,26$ пр.ед. У телят опытных подгрупп протеолитическая активность микроорганизмов оказалась соответственно больше: в 1,06 раза - у телят первой группы, в 1,32 раза - у телят второй группы и в 1,42 раза - у телят третьей группы ($p < 0,01$). На 180-е сутки жизни у телят опытных подгрупп протеолитическая активность содержимого рубца оказалась в 1,11; 1,13 и в 1,17 раза, а в среднем - в 1,14 раза больше, чем у телят контрольных подгрупп ($p < 0,05$).

Считаем важным показателем формирования рубцового пищеварения целлюлозолитическую активность содержимого рубца. Необходимо отметить, что у телят опытных подгрупп во время появления жвачного процесса и до 180-х суток жизни целлюлозолитическая активность микроорганизмов рубца была существенно больше. Так, во время появления жвачного процесса у телят, которые родились в осенне-зимний период, целлюлозолитическая активность содержимого рубца колебалась от $10,24 \pm 0,34$ до $11,86 \pm 0,12\%$, что в среднем было в 1,34 раза больше, чем у телят контрольных подгрупп ($p < 0,01$). В течение всего периода исследований целлюлозолитическая активность содержимого рубца телят первой группы контрольной подгруппы последовательно увеличивалась в 1,30 раза ($p < 0,01$). У телят опытной подгруппы первой группы составляла в начале исследований $9,26 \pm 0,28\%$, что в 1,19 раза больше, чем у телят контрольной подгруппы (I группа). У телят второй и третьей подгруппы, которые родились в зимне-весенний период, целлюлозолитическая активность содержимого рубца была в 1,18 и в 1,21 раза ($p < 0,05$) больше, чем у телят контрольных подгрупп. На 90-е и 180-е сутки жизни телят опытных подгрупп, в среднем, целлюлозолитическая активность содержимого рубца была в 1,16 раза ($p < 0,05$) и в 1,23 раза ($p < 0,01$) больше.

Большее количество микроорганизмов в содержимом рубца телят осенне-зимнего периода рождения способствовало увеличению содержанию ЛЖК в рубцовой жидкости. На 60-е сутки исследований содержание летучих жирных кислот в содержимом рубца телят опытных подгрупп оставалось больше, чем у телят контрольной подгруппы, в 1,19 раза ($p < 0,05$). В последующем, 90-е и 180-е сутки жизни животных, активность процессов рубцового пищеварения у телят опытных подгрупп оставалась более высокой, о чем свидетельствует содержание ЛЖК в рубце. На 90-е сутки содержание ЛЖК в рубце было больше у телят опытных подгрупп в 1,24 раза ($p < 0,01$), а на 180-е сутки - в 1,18 раза ($p < 0,05$). Подобная динамика содержания ЛЖК в рубце нами установлена и у телят зимне-весеннего периода рождения. За весь период исследований содержание ЛЖК в рубце телят опытных подгрупп было больше, чем у телят контрольных подгрупп (в среднем в 1,14; 1,23; 1,16; 1,19 и в 1,12 раза ($p < 0,05$), однако было меньше, чем их содержание в рубце телят опытных подгрупп осенне-зимнего периода рождения, на 8-12%.

Заключение. Таким образом, нами установлено, что у телят, которые родились с недостаточной массой тела в зимне-весенний период, наблюдается значительное отставание в формировании процессов рубцового пищеварения. Результаты наших исследований позволяют предположить, что факт ослабленной жизнеспособности телят связан с нарушением формирования пищевого поведения, что необходимо учитывать при организации кормления таких животных и выбора состава смесей для новорожденных телят, которые родились с низкой массой тела.

Литература. 1. Метаболическая функция пищеварительной системы у овец. К. Д. Югай, О. Н. Бобрицкая, С. А. Антипин, Л. Я. Водопьянова // научно-технический бюллетень -2012. В 13, № 3-4. – с. 48-51. 2. Алиев, А. А. Достижения физиологии пищеварения с.х. животных в 20 веке / Ф. Ф. Алиев // ж-л с.х биология серия «Биология животных». - 2007.-№2. – С. 12-23. 3. Коарупун, В. Е. Поведение новорожденных телят эстонской красной породы при различных способах содержания / Сб. науч. тр. эстонской СХА. – 1980. – В 130. – С. 12-19. 4. Камбур, М. Д. Вміст та роль біоелементів крові в метаболічній адаптації новонароджених телят у ранньому неонатальному періоді / М. Д. Камбур, А. А. Замазій // Вісник Сумського нац. аграрного ун-ту. – Суми, 2005.- №1-2 –С. 207-209. 5. Камбур, М.Д. Динаміка активності глютамін - синтетази і дегідрогеназ в рубці телят отриманих від корів різної лактації // М. Д. Камбур, А. А. Замазій // Вісник Полтавської держ. аграр. академії. - 2005 - №2.- С.49-52. 6. Камбур, М. Д. Формування рубцевого травлення у телят-молочників, залежно від їх функціонального стану після родів / М. Д. Камбур, А. А. Замазій, Горбуль Н. М. // Вісник «Державного аграрного університету». – Житомир, 2007. - № 2 (19) т. 2. – С.109 – 114. 7. Рахимов, К. Р. Врожденные пищевые рефлексы ягнят в период молочного питания. Узб. Биол журнал, 1985. -№ 1. - с. 67-68.

Статья передана в печать 29.07.2019 г.

УДК 619:616:981.48:636.4

ВЛИЯНИЕ ФАКТОРНЫХ ПАТОГЕНОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСА

Конотоп Д.С., Соболев Д.Т.

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

*В статье приводятся результаты биохимических исследований активности индикаторных ферментов и уровня метаболитов в сыворотке крови под влиянием факторных патогенов у свиноматок, содержащихся в условиях комплекса. По результатам исследований установлена очень высокая активность α -амилазы по сравнению с контролем при повышенных значениях активности остальных ферментов. Указанные изменения регистрировались на фоне достоверного снижения уровня глюкозы. Это может свидетельствовать о воспалительных и дистрофических процессах в поджелудочной железе, печени и желчевыводящих путях, обусловленных токсическим влиянием факторных патогенов на организм свиноматок. **Ключевые слова:** свиноматки, сыворотка крови, факторные патогены, индикаторные ферменты и метаболиты.*

THE IMPACT FACTOR OF THE PATHOGENS ON THE METABOLISM OF SOWS IN CONDITIONS OF A COMPLEX

Konotop D.S., Sobolev D.T.

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

The article presents the results of biochemical studies of the activity of the indicator enzymes and the levels of metabolites in the blood serum under the influence of the factor of pathogens from sows kept under the conditions of the complex. According to the results of studies, a very high activity of α -amylase was established in comparison with the control at elevated values of the activity of other enzymes. These changes were recorded against the background of a significant decrease in glucose levels. This may indicate inflammatory and dystrophic

processes in the pancreas, liver and biliary tract due to the toxic effect of factor pathogens on the body of sows.
Keywords: sows, blood serum, factor pathogens, indicator enzymes and metabolites.

Введение. Факторные инфекционные болезни получили широкое распространение после перевода большинства отраслей животноводства на промышленную основу. В условиях комплексов свиноматки в процессе жизнедеятельности сталкиваются с огромным количеством микроорганизмов различной степени патогенности. Этому способствует недостаточная эффективность систем навозоудаления, вентиляции, несоблюдение сроков и кратности дезинфекции. В помещениях создаются устойчивые участки с низким воздухообменом, что способствует созданию благоприятных условий для развития микрофлоры и приобретению ими патогенных свойств. Содержание животных в условиях постоянного микробного давления приводит к повышению выбраковки и падежа от заболеваний, основным этиологическим фактором которых является условно-патогенная микрофлора с изменившимися свойствами. К факторным болезням свиней можно отнести дизентерию, сальмонеллез, колибактериоз, репродуктивно-респираторный синдром и ряд других, которые чаще всего клинически проявляются в виде ассоциированных вирусно-бактериальных инфекций. При попадании в организм свиней часть патогенов погибает с высвобождением вазомоторных биогенных аминов, сенсибилизирующих слизистые оболочки и повышающих их проницаемость. При этом высвобождаются токсины, которые проникают в кровь и ослабляют функции печени и поджелудочной железы, что в дальнейшем создает опасность развития глубоких нарушений водно-минерального, белкового и липидного обмена [3-7, 10, 11].

С целью сохранения здоровья и продуктивности свиноматок важно своевременно оценивать у них состояние обменных процессов, что позволяет более эффективно осуществлять поиск наиболее оптимальных диагностических методов, способов коррекции обмена веществ и профилактики инфекционных болезней. Для оценки характера и степени метаболических нарушений у свиней успешно применяются биохимические тесты, в том числе и определение концентрации ряда ионов, например фосфора и хлора, т. к. они отражают концентрирующую способность почек. Их концентрация в сыворотке крови и моче существенно изменяется при инфекционных заболеваниях [1, 9, 11-17].

Целью наших исследований явилось изучение метаболических констелляций в организме свиноматок в условиях комплекса под влиянием факторных патогенов. Объектом исследований явились: сыворотка крови, свиноматки цеха воспроизводства.

Для достижения поставленной цели нами были определены следующие задачи:

1. Исследовать активность индикаторных ферментов и концентрацию метаболитов в сыворотке крови свиноматок в условиях комплекса под влиянием факторных патогенов и без него.
2. Определить долю влияния факторных патогенов на динамику метаболических показателей у свиноматок.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач исследования были проведены в условиях свинокомплекса промышленного типа. Были сформированы две группы свиноматок методом пар-аналогов по 5 голов в каждой из разных секторов [8]. Первая группа свиноматок (клинически здоровые) служила контролем. У свиноматок, отобранных в опытную группу, регистрировали остропротекающие послеродовые эндометриты, синдром ММА, снижение оплодотворяемости вследствие предполагаемого действия факторных патогенов. В сыворотке крови мы изучали концентрацию общего белка, альбумина, мочевины, мочевой кислоты, общего холестерина, триацилглицеринов, глюкозы, фосфора, хлорид-ионов. Кроме того, проводилось определение активности таких ферментов, как α -амилаза, γ -глутамилтрансфераза, аспартатаминотрансфераза, щелочная фосфатаза.

Сыворотку крови у свиноматок получали, отстаивая в термостате после свертывания крови при температуре +37°C с последующим охлаждением до +4 °C. Обводили сгусток тонкой проволокой и центрифугировали при 1500 тыс. об./мин. 5-10 минут и затем отсасывали автоматической пипеткой. Указанные биохимические показатели определялись по общепринятым методикам с помощью стандартных наборов реактивов в государственном ветеринарно-санитарном учреждении «Минская областная ветеринарная лаборатория».

Биометрическую обработку с определением полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel и программы «Биолстат». Для определения доли влияния учтенного изучаемого фактора (η^2_x) на варьирование метаболических показателей в сыворотке крови свиноматок и установления достоверности данного влияния мы использовали однофакторный дисперсионный анализ с расчетом критерия Фишера - $F_{эмп}$ [2].

Результаты исследований. В таблице 1 представлены результаты биохимических исследований сыворотки крови у свиноматок цеха воспроизводства.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови свиноматок

Группы свиноматок	Показатели				
	M±m	σ	C _v	η ² _x	F _{эмп.}
Общий белок, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	69,18±1,17	2,62	3,78	0,1621	6,484*
2-я группа	76,44±2,59	5,81	7,6		
Альбумин, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	34,5±1,64	3,66	10,61	0,0043	0,1739
2-я группа	35,56±1,94	4,35	12,23		
Мочевина, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	2,74±0,11	0,24	8,79	0,100	4,00
2-я группа	4,65±0,95	2,11	45,48		
Мочевая кислота, мкмоль/л					
1-я группа (контроль)	10,38±1,86	4,16	40,10	0,025	1,015
2-я группа	14,25±3,36	7,54	52,80		
Общий холестерол, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	2,20±0,17	0,39	17,60	0,068	2,738
2-я группа	1,88±0,09	0,19	10,23		
Триацилглицерины, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	0,52±0,06	0,13	25,07	0,085	3,38
2-я группа	0,38±0,05	0,109	28,83		
Глюкоза, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	4,76±0,14	0,32	6,74	0,57	22,96**
2-я группа	3,60±0,19**	0,44	12,11		
Фосфор, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	1,96±0,11	0,24	12,29	0,007	0,28
2-я группа	2,07±0,17	0,39	18,72		
Хлориды, ммоль/л					
1-я группа (контроль)	100,8±1,98	4,44	4,40	0,07	2,59
2-я группа	104,40±1,03	2,30	2,21		

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ (уровни значимости для критерия достоверности и критерия Фишера).

При анализе данных таблицы 1 выявлено достоверное снижение концентрации глюкозы в сыворотке крови свиноматок 2-й группы на 24% ($p \leq 0,01$). Базовые показатели липидного обмена (уровень общего холестерина и триацилглицериннов), концентрация фосфора и хлоридов в группах различались незначительно и были недостоверны. Со стороны показателей белкового обмена в сыворотке крови свиноматок 2-й группы отмечено повышение мочевины на 70% и мочевой кислоты – на 37%.

При проведении дисперсионного анализа показателей таблицы 1 выявлено, что доля воздействия факторных патогенов при исследовании уровня общего белка и глюкозы составила 16% и 57% при уровне значимости $p \leq 0,05$ и $p \leq 0,01$ соответственно.

Результаты исследований активности диагностических внутриклеточных ферментов изложены в таблице 2.

Таблица 2 – Активность ферментов в сыворотке крови у свиноматок

Группы свиноматок	Показатели				
	M±m	σ	C _v	η ² _x	F _{эмп.}
α-Амилаза, МЕ/л					
1-я группа (контроль)	86,92±3,72	8,29	3,78	0,5899	23,594*
2-я группа	1618,89±315,37**	705,21	7,6		
γ-Глутамилтранспептидаза, МЕ/л					
1-я группа (контроль)	25,06±2,75	6,15	24,52	0,207	8,29*
2-я группа	39,22±4,08*	9,12	23,25		
Аспартатаминотрансфераза, МЕ/л					
1-я группа (контроль)	18,85±2,17	4,85	25,71	0,2136	8,544*
2-я группа	34,62±4,94*	11,06	31,91		
Щелочная фосфатаза, МЕ/л					
1-я группа (контроль)	56,11±3,20	7,16	12,75	0,774	30,96***
2-я группа	191,92±24,20**	54,11	28,19		

Примечания: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$; *** $p \leq 0,001$ (уровни значимости для критерия достоверности и критерия Фишера).

При анализе представленных в таблице 2 данных у свиноматок 2-й группы зарегистрировано существенное повышение всех исследованных показателей. Так, активность α-амилазы в сыворотке крови указанных свиноматок почти в 19 раз ($p \leq 0,01$) превышала контрольные пока-

затели. Уровень активности щелочной фосфатазы у указанных свиноматок был в 3,4 раза ($p \leq 0,01$) выше, чем в контроле. Активности двух других ферментов - аспартатаминотрансферазы и γ -глутамилтранспептидазы изменялись не так заметно, но также достоверно превышали показатели свиноматок контрольной группы соответственно в 1,6 и 3,2 раза. Проведенный дисперсионный анализ показателей активности ферментов во всех четырех случаях выявил достоверное влияние факторных патогенов от 20 до 77%.

Заключение. 1. В сыворотке крови свиноматок по сравнению с контролем зарегистрировано достоверное повышение активности всех исследованных внутриклеточных ферментов (γ -глутамилтрансферазы, аспартатаминотрансферазы, щелочной фосфатазы), но в особенности α -амилазы, активность которой возросла в 19 раз ($p \leq 0,01$) на фоне снижения уровня глюкозы на 24% ($p \leq 0,01$). Установленные метаболические отклонения могут свидетельствовать о воспалительных и дистрофических процессах в поджелудочной железе, печени и желчевыводящих путях, обусловленных токсическим влиянием факторных патогенов на организм свиноматок.

2. Результаты проведенного однофакторного дисперсионного анализа показали у выявленных биохимических констелляций достоверную зависимость от влияния факторных патогенов с долей учтенного фактора от 16 до 77%.

Литература. 1. Биохимические методы исследования в клинико-диагностических лабораториях : практическое пособие / О. А. Тимин О.А. [и др.]. – Томск : СТТ, 2002. – 244 с. 2. Вишневец, А. В. Биометрия в животноводстве / А. В. Вишневец, В. Ф. Соболева, Т. В. Видасова. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 44 с. 3. Герпесвирусная инфекция у сельскохозяйственных животных / Р. Г. Кузьмич [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2007. – № 2. – С. 15–19. 4. Готовский, Д. Г. Новый малотоксичный препарат для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / БГСХА. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 225–231. 5. Готовский, Д. Г. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным микробным загрязнением воздуха / Д. Г. Готовский, Д. Т. Соболев, В. Н. Гиско // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 2(9). – С. 6–8. 6. Конотоп, Д. С. Биохимические показатели и воспроизводительные качества свиноматок при герпесвирусной инфекции // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, № 2. – С. 58–62. 7. Конотоп, Д. С. Применение ронколейкина для профилактики иммунодефицитов у свиноматок при герпесвирусной инфекции // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, № 1. – С. 58–64. 8. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 113 с. 9. Позывайло, О. П. Биохимия водно-минерального обмена / О. П. Позывайло, Д. В. Елисейкин, Д. Т. Соболев. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 27 с. 6. Сандул, П. А. Метаболический статус цыплят-бройлеров на фоне использования органических кислот / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев, А. В. Логунов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 156–159. 10. Прудников, С. И. Контроль ассоциированных эпизоотических процессов инфекционных болезней молодняка свиней технологическими методами / С. И. Прудников, Т. М. Прудникова // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве : сб. науч. работ / РАСХН. Сиб. отд-ние. ИЗВСиДВ. – Новосибирск, 2000. – С. 299–310. 11. Сандул, П. А. Активность индикаторных ферментов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 3. – С. 83–86. 12. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обмена у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 78–81. 13. Соболев, Д. Т. Активность щелочной фосфатазы в печени, поджелудочной железе и сыворотке крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против Ньюкаслской болезни / Д. Т. Соболев, В. М. Холод, И. Н. Громов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2003. – Т. 39, вып. 2. – С. 95–97. 14. Соболев, Д. Т. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 15. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9–11. 16. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИЛТ / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 16. 17. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 18. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 34–41.

Статья передана в печать 19.06.2019 г.

УДК 636.2:612.015.3

ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНАЯ ЗАЩИТА У КОРОВ В ДИНАМИКЕ ЛАКТАЦИИ

Курдеко А.П., Сологуб Е.А.

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

*Определены и проанализированы показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у коров в динамике лактации. Установлено, что у коров самым критическим является второй месяц лактации, так как в этот период наблюдается более высокое содержание в сыворотке крови продуктов свободнорадикального окисления. **Ключевые слова:** перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита, крупный рогатый скот, лактация, биохимические показатели.*

INDICATORS OF LIPID PEROXIDAL OXIDATION AND ANTIOXIDANT SYSTEM OF COW PROTECTION IN LACTATION DYNAMICS

Kurdeko A.P., Sologub E.A.

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

*The indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection in cows in the dynamics of lactation were determined and analyzed. It has been established that in cows the second month of lactation is the most critical, since during this period there is a higher content in the blood serum of free radical oxidation products. **Keywords:** lipid peroxidation, antioxidant protection, cattle, lactation, biochemical parameters.*

Введение. Отечественные и зарубежные ученые большое внимание уделяют клиническим аспектам исследования процесса свободнорадикального перекисного окисления липидов. Это обусловлено тем, что дефект в указанном звене метаболизма способен существенно снизить резистентность организма к воздействию на него неблагоприятных факторов внешней и внутренней среды [13, 15]. Создаются предпосылки к формированию, развитию и усугублению тяжести течения болезней внутренних органов. Характерной особенностью этой свободнорадикальной патологии является поражение мембран (мембранная патология) [1, 5, 16]. Процессы перекисного окисления липидов (ПОЛ) исследованы в многообразных аспектах у лабораторных животных и человека, а у крупного рогатого скота в целом и у коров в частности они изучены недостаточно [8].

Строгая регламентация процессов перекисного окисления липидов в организме обеспечивается функционированием системы антиоксидантной защиты, поддерживающей в организме баланс активных форм кислорода, свободных радикалов и продуктов перекисного окисления липидов и белков [12]. Антиоксидантная защита (АОЗ) генетически обусловлена ферментными и неферментными реакциями, роль которых сводится к ингибированию зарождения цепей окисления путем элиминации супероксидного радикала и перекисных продуктов, а также ограничения дальнейшего развития цепных реакций - антирадикального действия. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная система защиты представляют собой единую систему, находящуюся в состоянии динамического равновесия, способную к саморегуляции [4, 7].

Соотношение интенсивности процессов перекисного окисления липидов и активности антиоксидантной защиты определяет антиоксидантный статус клетки, тканей и организма в целом, отсюда очевидна роль антиоксидантной защиты в защитно-адаптационных механизмах для поддержания гомеостаза при неблагоприятных воздействиях на организм [10, 14].

В связи с этим возникла настоятельная необходимость в изучении ПОЛ и АОЗ у коров в динамике лактации [6].

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в лаборатории кафедры химии УО ВГАВМ и в Научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, аккредитованного в соответствии с требованиями СТБ ИСО/МЭК 17025 (аттестат аккредитации ВУ/ 112 02. 1. 0. 0870). Объектом исследования была кровь клинически здоровых коров черно-пестрой породы в динамике лактации (2-5, 25-30, 50-60, 90-100, 150-160, 200-210, 270-280 дни лактации). Были сформированы следующие группы: 1 группа (n=10 в каждой) – коровы на 2-5, 25-30, 50-60 дни лактации, 2 группа (по n=3) – 90-100, 150-160 дни лактации, 3 группа (по n=4) – 200-210, 270-280 дни лактации.

Животные содержались в условиях МТФ «Бабиничи» Оршанского района Витебской области и получали рацион, соответствующий их физиологическому состоянию. Продуктивность коров составляла 8543 кг молока.

Взятие крови проводили из яремной вены в утренние часы (до кормления) по общепринятой методике в две пробирки (пробирка №1 со стабилизатором (трилон Б) – для получения цельной крови и плазмы, пробирка №2 – для получения сыворотки), соблюдая правила асептики и антисептики. Сыворотку крови получали после ее свертывания при температуре +38⁰С с последующим охлаждением до +4⁰С и центрифугированием в течение 15 минут при 3000 обо-

ротах в минуту. Плазму крови получали путем центрифугирования стабилизированной крови в аналогичных условиях.

В сыворотке крови были установлены следующие биохимические показатели: триглицериды (ТГ), общий холестерол (ОХ), липопротеины высокой плотности (ЛПВП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП), продукты ПОЛ (диенкетоны, диенальдегиды, малоновый диальдегид); АОЗ (*ферментативное звено*: активность каталазы, глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), супероксиддисмутазы (СОД) и *неферментативное звено*: концентрация восстановленного глутатиона (GSH), витамины А и Е), в плазме крови определяли неферментативный показатель антиоксидантной защиты - антиокислительную активность плазмы крови (АОА).

ТГ, ОХ в сыворотке крови определяли при помощи автоматического биохимического анализатора BS-200 с использованием стандартных наборов реактивов, производимых фирмой «Cormay» (Польша), витамины А, Е определяли при помощи анализатора Флюорат 02-2МЛюмэкс. Фракции липопротеинов (ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП) определяли методом электрофоретического разделения сыворотки крови в геле агарозы [9, 11].

Определение продуктов ПОЛ в сыворотке крови проводили спектрофотометрически после их экстрагирования гептан-изопропанольной смесью (1:1). После расслоения жидкостей аккуратно отбирали верхнюю фазу – гептановую и измеряли оптическую плотность при следующих длинах волн: 233 и 278 нм. Оптические плотности при 233 и 278 нм соответствуют концентрациям диенальдегидов (ДА) и диенкетонов (ДК) [3].

Концентрацию МДА в сыворотке устанавливали по реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБК) [2]. Активность каталазы, ГП, ГР, СОД, антиокислительную активность плазмы крови (АОА), концентрацию восстановленного глутатиона (GSH) определяли спектрофотометрически [9, 11]. Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Данные о содержании продуктов ПОЛ и липидов в сыворотке крови коров в динамике лактации представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание продуктов ПОЛ и липидов в сыворотке крови коров в динамике лактации (M±m)

Показатели	Дни лактации						
	2-5 n=10	25-30 n=10	50-60 n=10	90-100 n=3	150-160 n=3	200-210 n=4	270-280 n=4
МДА, мкмоль/л	0,80± 0,052	1,56± 0,056	3,34± 0,082	0,32± 0,015	0,48± 0,017**	0,68± 0,013***	0,86± 0,251
ДА, ед.опт.плотности	0,37± 0,019	0,59± 0,006	1,45± 0,024	0,60± 0,006	0,60± 0,003	0,61± 0,003	0,61± 0,003
ДК, ед.опт.плотности	0,92± 0,009	1,20± 0,008	1,62± 0,014	0,25± 0,006	0,27± 0,0039	0,35± 0,004	0,62± 0,005
ТГ, ммоль/л	0,04± 0,006	0,12± 0,007	0,10± 0,016	0,11± 0,015	0,07± 0,007	0,11± 0,009*	0,13± 0,014
ОХ, ммоль/л	2,05± 0,101	3,76± 0,221	3,71± 0,242	3,55± 0,197	3,83± 0,210	3,90± 0,163	3,93± 0,189
ЛПВП, ммоль/л	3,41± 0,013	3,14± 0,220	3,13± 0,164	5,66± 1,706	5,61± 0,071	5,34± 1,041	3,79± 0,030
ЛПНП, ммоль/л	2,80± 0,025	4,09± 0,235***	4,94± 0,283*	2,57± 0,155	2,83± 0,252	3,54± 0,151	4,03± 0,381
ЛПОНП, ммоль/л	2,33± 0,210	2,38± 0,026	3,87± 0,261***	2,04± 0,226***	2,09± 0,405	2,42± 0,309	2,82± 0,320

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ (по отношению к предыдущему дню исследования).

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что содержание первичных (ДА, ДК) и вторичных (МДА) продуктов ПОЛ у исследуемых животных постепенно увеличивалось и достигало максимума на втором (50-60 день) месяце лактации. Так, содержание МДА, ДА, ДК в сыворотке у коров на втором месяце лактации по отношению к животным на 25-30 день было выше на 53,29%; 59,31%; 25,93% соответственно. Содержание МДА, ДА, ДК у коров на первом месяце лактации по отношению к животным на 2-5 день было выше на 48,72%; 37,29%; 23,33% соответственно. Увеличение содержания продуктов ПОЛ в сыворотке крови коров к 50-60 дню можно объяснить повышенной потребностью животных в биоантиоксидантах в первые сроки лактации. Вследствие активизации ферментативного и неферментативного звеньев системы АОЗ отмечается уменьшение содержания первичных и вторичных продуктов ПОЛ у коров на 90-100, 150-160 дни лактации. Концентрация МДА у коров на 90-100 день по сравнению с животными второго месяца лактации была ниже на 90,42%, ДА – на 58,62%, ДК – на 84,57% соответственно. Период с 7 по 9 месяц лактации характеризовался повторной интенсификацией процессов ПОЛ, о чем свидетельствовало увеличение концентрации в крови первичных и вторичных продуктов ПОЛ. Так, содержание МДА у коров на 7, 9 месяцах лактации по отношению к животным на 150-160 день было выше на 29,41%; 44,19%; ДА – на 1,64%; ДК – на 22,86% и 56,45% соот-

ответственно. Эти изменения отражают усиливающееся напряжение метаболических процессов в организме животных на завершающем этапе лактации.

Что касается липидного обмена, то со стороны липопротеинов (ЛПНП, ЛПОНП) наблюдается такая же тенденция, как и при ПОЛ: увеличение содержания ЛПНП, ЛПОНП ко второму месяцу лактации (на 43,32% и 39,79% соответственно по отношению ко 2-5 дню), уменьшение концентрации этих показателей на 90-100, 150-160 дни (на 47,98%, 42,71% и 47,29%, 45,99% соответственно по отношению к 50-60 дню) и увеличение ЛПНП, ЛПОНП к концу лактации. Содержание ЛПВП в сыворотке ко второму месяцу лактации уменьшалось на 8,21% по сравнению с животными на 2-5 день. К 90-100, 150-160 дню концентрация ЛПВП увеличилась на 44,70% и 44,21% соответственно по отношению к животным второго месяца лактации, а к концу лактации (7-9 месяц) отмечалось уменьшение содержания этого показателя на 4,81% и 32,44% соответственно в сравнении с 150-160 днем.

Данные о состоянии системы АОЗ у коров в динамике лактации представлены в таблице 2. Как свидетельствуют данные таблицы 2, накопление токсических перекисных продуктов в крови у коров в первые два месяца лактации вызывает подавление активности системы АОЗ. Так, активность каталазы, ГП, ГР, СОД, GSH, АОА, витаминов А, Е у коров уменьшалась ко второму месяцу лактации на 16,00%, 46,71%, 18,18%, 55,52%, 37,1%, 33,33%, 16,67%, 16,56%, соответственно по отношению к животным на 2-5 день. Вследствие активизации системы АОЗ наблюдается увеличение концентрации этих показателей на 90-100, 150-160 день по сравнению с коровами второго месяца лактации. К концу лактационного периода (7-9 месяц), ввиду повторной интенсификации процессов ПОЛ, отмечалось снижение ферментативных и неферментативных механизмов АОЗ. Таким образом, система АОЗ носит компенсаторный характер: параллельно с активацией процессов ПОЛ индуцируется включение механизмов антиоксидантной защиты.

Таблица 2 - Состояние системы АОЗ у коров в динамике лактации (M±m)

Показатели	Дни лактации						
	2-5 n=10	25-30 n=10	50-60 n=10	90-100 n=3	150-160 n=3	200-210 n=4	270-280 n=4
Каталаза, ммольН ₂ О ₂ / г Нб	19,12± 0,531	17,16± 0,065**	16,06± 0,148	28,60± 0,135	23,66± 1,098	16,73± 0,085*	16,16± 0,219
ГП, ммоль GSH / г Нб	7,75± 0,245	5,64± 0,075	4,13± 0,080	12,18± 0,125	12,01± 0,253	9,91± 0,290**	9,61± 0,209
ГР, мкмоль НАДФН / г НВ	2,31± 0,005	2,12± 0,087	1,89± 0,046*	4,36± 0,030	4,05±0,104	3,64±0,016	3,04±0,018
СОД, усл.ед. / г НВ	3,08± 0,042	3,00± 0,054	1,37± 0,037	6,37± 0,176	6,00± 0,153	5,93± 0,063	5,68± 0,085
GSH, ммоль/л	0,62± 0,042	0,39± 0,038**	0,39± 0,038	0,87± 0,033	0,77± 0,033	0,70± 0,041	0,58± 0,025
АОА, л * мл ⁻¹ * мин ⁻¹	0,03± 0,004	0,02± 0,002**	0,02± 0,002	0,04± 0,007	0,03± 0,003	0,02± 0,003	0,02± 0,003
Витамин А, мкг/мл	0,06± 0,003	0,06± 0,003	0,05± 0,002***	0,12± 0,015*	0,10± 0,012	0,08± 0,008	0,06± 0,007
Витамин Е, мкг/мл	1,51± 0,059	1,28± 0,179	1,26± 0,083	2,58± 0,252*	2,31± 0,485	1,98± 0,201	1,20± 0,180*

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ (по отношению к предыдущему дню исследования).

Заключение. В динамике лактации коров самым критическим является второй месяц лактации. В этот период в сыворотке крови установлена более высокая концентрация продуктов свободнорадикального окисления и низкий функциональный уровень ферментативного и неферментативного звеньев системы АОЗ. На 3-5 месяцах лактации у коров процессы восстановления преобладают над процессами окисления, что является результатом активизации системы АОЗ.

Литература. 1. Владимиров, Ю. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах / Ю. А. Владимиров, А. И. Арчков – Москва : Наука, 1972. – 252 с. 2. Гаврилов, В. Б. Анализ продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови по тесту с тиобарбитуровой кислотой / В. Б. Гаврилов, А. Р. Гаврилова, Л. М. Мажуль // Вопросы медицинской химии. – 1987. – №1. – С. 119–122. 3. Камышиников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2-х т. / В. С. Камышиников. – Минск : Беларусь, 2000. – Т. 2. – 463 с. 4. Кармолиев, Р. Х. Биохимические процессы при свободнорадикальном окислении и антиоксидантной защите. Профилактика окислительного стресса у животных (обзор) / Р. Х. Кармолиев // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – №2. – С. 19–28. 5. Курдеко, А. П. Особенности системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита организма» в

патогенезе внутренних незаразных болезней / А. П. Курдеко, Е. А. Жвицова // Молодежь – науке и практике АПК : материалы 100-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (г. Витебск, 21-22 мая 2015 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2015. – С. 32–33. 6. Кузьмич, Р. Г. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты организма животных : пособие для студентов вузов, ссузов, слушателей ФПК, научных работников и спец. агропромышленного комплекса / Р. Г. Кузьмич, Д. И. Бобрик, А. В. Саватеев ; Учебно-методический центр Минсельхозпрода. – Минск, 2004. – 75 с. 7. Меньщикова, Е. Б. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Е. Б. Меньщикова, Н. К. Зенков // Успехи современной биологии. – 1993. – Т.113, вып. 4. – С. 442–454. 8. Постраш, И. Ю. Показатели перекисного окисления липидов у телят молочного периода развития / И. Ю. Постраш, М. А. Аксенчик, Я. В. Постраш // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2006. – Т. 43, ч. 1. – С. 73–76. 9. Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учебно-методическое пособие для студентов вузов по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария» / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2006. – 255 с. 10. Способ профилактики свободнорадикальной патологии у коров / З. Я. Косорлукова [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2007. – №19. – С. 17–18. 11. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии : учебно-методическое пособие / А. А. Чиркин. – Минск : Новое знание, 2002. – 512 с. 12. Abuja, P. M. Methods for monitoring oxidative stress, lipid peroxidation and oxidation resistance of lipoproteins / P. M. Abuja, R. Albertini // Clinica Chimica Acta. – 2001. – Vol. 306, №1–2. – P. 1–17. 13. Boonnoy, P. Alpha-tocopherol inhibits pore formation in oxidized bilayers / P. Boonnoy, M. Karttunen, J. Wong-Ekkabut // Physical Chemistry Chemical Physics. – 2017. – Vol. 19, №8. – P. 5699–5704. 14. Effect of lipid peroxidation on the properties of lipid bilayers: a molecular dynamics study / J. Wong-Ekkabut [et al.] // Biophysical Journal. – 2007. – Vol.93, №12. – P. 4225–4236. 15. Oxidative stress in toxicology: established mammalian and emerging piscine model systems / K. A. Kelly [et al.] // Environ Health Perspect. – 1998. – Vol. 106, №7. – P.375–384. 16. Wheatle, R. A. Some recent trends in the analytical chemistry of lipid peroxidation / R. A. Wheatle // Trends in Analytical Chemistry. – 2000. – Vol. 19, №10. – P. 617–628.

Статья передана в печать 09.07.2019 г.

УДК 636.52/.58.087.72(476)

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АД₃Е-МИНЕРАЛЫ» В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ

Лучко И.Т., Белявский В.Н.

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

Применение кормовой добавки «АД₃Е-минералы» цыплятам-бройлерам из расчета 1 л на 1000 л воды позволяет увеличить среднесуточный привес на 1,6 г и сохранность - на 0,1%, при снижении затрат кормов на 1 кг прироста на 5,5%. **Ключевые слова:** птицеводство, кормовая добавка «АД₃Е-минералы», цыплята-бройлеры, сохранность, продуктивность.

THE ACTUALITY OF THE USE OF FEED ADDITIVE "АД₃Е -MINERAL" IN INDUSTRIAL POULTRY

Luchko I.T., Belyavsky V.N.

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

The use of the feed additive "АД₃Е -minerals" to broiler chickens at the rate of 1 l per 1000 l of water allows increasing the average daily weight gain by 1.6 g and safety by 0.1%, while reducing the cost of feed per 1 kg increase by 5.5%. **Keywords:** poultry farming, feed additive "АД₃Е -minerals", broiler chickens, safety, productivity.

Введение. В связи с созданием и внедрением в практику птицеводства новых высокопродуктивных кроссов, отличающихся высокой скоростью роста, интенсивным обменом веществ, особое внимание необходимо уделить включению в рацион биологически активных веществ, в частности рациональному использованию витаминов [2, 3].

Учитывая специфику зерновой основы кормления птицы, в состав комбикормов вводят витамины, макро- и микроэлементы, незаменимые аминокислоты, что обеспечивает рацион биологически активными веществами и позволяет повысить эффективность выращивания цыплят-бройлеров в промышленных условиях. В современном птицеводстве основное внимание уделяется оптимальным соотношениям минеральных веществ и витаминов в диете птицы, синергизму и антагонизму этих соединений по отношению друг к другу [1, 5].

В производственных условиях птицефабрик часто возникает необходимость увеличения добавок и витаминных препаратов, кокцидиостатиков и др. в рацион бройлеров. Вместе с тем нерациональное использование витаминов (передозировка или недостаточность их в организме) приводит к снижению продуктивных и воспроизводительных качеств сельскохозяйственной птицы. При этом остро стоит вопрос об оптимальном выборе тех или иных витаминных препаратов, т.е. необходимо учитывать межвитаминные взаимоотношения в организме птиц, чтобы использовать биологически активные вещества с максимальной эффективностью [3, 4].

Витаминные подкормки необходимо постоянно вносить в виде концентратов, обогащая ими комбикорма, или вводить в состав питьевой воды, с целью повышения биохимического и физиологического статуса, сохранности, активности птицы [2].

Все вышеизложенные проблемные вопросы, касающиеся обеспечения здоровья птицы в части профилактики развития патобиохимических процессов, иммунодефицитов, увеличения приростов массы тела, снижения падежа, активации процессов иммунной защиты при эндогенных инфекциях, а самое главное, получение биологически полноценных продуктов птицеводства, обеспечивающих диетическое питание человека и поддерживающих его здоровье, определили цель наших исследований [2, 3, 4].

Цель исследования – изучение влияния кормовой добавки «АД₃Е-минералы» на физиолого-биохимический статус и продуктивность цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. Для проведения испытаний использовалась кормовая добавка «АД₃Е-минералы», изготовленная ООО «СТС-Фарм», содержащая в 1 л: витамина А – 1500000 МЕ, витамина Д₃ – 300000 МЕ, витамина Е – 300 МЕ, фосфора – 24,8 г, кальция – 37,2 г, магния – 2,5 г, марганца – 0,25 г, вспомогательных вещества и воды дистиллированной – до 1 л.

Кормовая добавка «АД₃Е-минералы» в своем составе содержит сбалансированное количество витаминов и минеральных веществ, что обуславливает ее биологические свойства. При даче ее разным группам животных и птиц наблюдается положительное влияние на общее состояние здоровья поголовья, повышается резистентность к заболеваниям, улучшается конверсия корма, увеличивается прирост живой массы, у кур-несушек – средневзвешенная яйценоскость, снижается количество боя и литого яйца.

При поступлении активных составляющих добавки в организм животных и птиц наблюдается нормализация обменных процессов, улучшение состояния печени, активизация антиоксидантной и иммунной систем, что оказывает стимулирующее действие жизненно важных физиологических процессов.

Исследования по изучению влияния кормовой добавки «АД₃Е-минералы» на физиолого-биохимический статус и продуктивность цыплят-бройлеров проводили в условиях ОАО «Агрокомбинат «Скидельский» филиал «Скидельская птицефабрика» Гродненского района Гродненской области в период с 25 декабря 2018 г. по 04 февраля 2019 г. на фоне принятых в предприятии технологий ведения производства, условий кормления и содержания птицы, а также схем ветеринарных мероприятий. Объектом исследований явились цыплята-бройлеры кросса «ROSS-308» с суточного до 42-дневного возраста. Из суточных цыплят были по принципу условных аналогов сформированы 2 группы: опытная (n=93000) - птичник №7 и контрольная (n=93000) - птичник №9. Цыплятам опытной группы выпаивалась кормовая добавка «АД₃Е-минералы» в два этапа (первый – с 11 по 13 день и второй – с 17 по 20 дни) из расчета 1 л на 1000 л воды. Цыплятам контрольной группы выпаивали витаминный препарат «Витол-86 орал» согласно инструкции по применению. Птица содержалась напольно на глубокой несменяемой подстилке в одинаковых условиях температурно-влажностного и светового режимов. В процессе всего опыта цыплята находились под постоянным клиническим наблюдением.

Биохимические показатели крови определяли на автоматическом анализаторе Autolyser (Австрия) с использованием диагностических наборов реактивов фирмы Кормэй-Диане.

Биометрическую обработку результатов исследований проводили методом вариационной и непараметрической статистики с использованием критерия Стьюдента и методом достоверности разности сравниваемых величин. Данные обрабатывались на персональном компьютере с использованием программ Microsoft Excel (VBA пакет «статистический анализ данных») и Statistica 6.0 (пакет ANOVA). Предварительно оценивали соответствие полученных значений закону нормального распределения вариационного ряда. Данные представляли в виде среднего значения ± стандартное отклонение среднего значения. Различия считали достоверными при P≤0,05.

Результаты исследований. В результате проведенного опыта установлено, что при достаточно хорошей сбалансированности комбикормов по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ, включение в схему выпойки кормовой добавки «АД₃Е-минералы» оказало положительное влияние на основные показатели продуктивности выращивания цыплят-бройлеров (таблица 1).

Из представленных данных таблицы 1 видно, что у цыплят-бройлеров, которым выпаивалась кормовая добавка «АД₃Е-минералы», наблюдалось увеличение среднесуточного прироста на 1,6 г (3%). Данный факт подтверждает то, что кормовая добавка обладает ростостимулирующим действием на организм цыплят-бройлеров.

Не менее важным показателем, характеризующим эффективность использования различных кормовых добавок в рационах бройлеров, является сохранность птицы и затраты кормов на единицу прироста живой массы. В нашем эксперименте из опытной группы вышло 3813 голов (4,1%), а в контрольной – 3906 цыплят (4,2%). То есть, сохранность молодняка в группах составила 95,9% и 95,8% соответственно.

Таблица 1 – Продуктивность цыплят-бройлеров

Показатели	Группы бройлеров	
	опытная	контрольная
Среднесуточный прирост за весь период выращивания, г	55,9	54,3
Падеж, гол/%	3813/4,1	3906/4,2
Масса цыпленка, г	2463	2392
Всего затрачено корма, кг	377400	378250
Конверсия корма	1,7	1,8
Получено прироста, кг	213506,12	208615,52
Всего получено мяса, кг	151589,26	146698,78

Анализ данных таблицы 1 позволяет констатировать, что за время эксперимента общее количество потребленных комбикормов цыплятами-бройлерами опытной групп было меньше на 850 кг (10%) по сравнению с контролем. При этом в расчете на 1 кг прироста живой массы в опытной группе затраты были ниже, чем в контроле, на 0,1 кг (5,5%), что свидетельствует о более высоком коэффициенте использования питательных веществ корма цыплятами опытной группы.

Наряду с показателями живой массы птицы основным критерием при учете мясной продуктивности принято считать убойную массу мяса птицы. Исходя из этого, этот показатель в опытной группе, где выпаивалась кормовая добавка «АД₃Е-минералы», составил 151589,26 кг, что на 4890,48 кг (3,3%) больше по сравнению с контрольной группой, где данный показатель – 146698,78 кг.

Осложнений и побочного влияния при применении кормовой добавки «АД₃Е-минералы» не установлено.

К методам, позволяющим дать объективную оценку физиологического состояния и уровня обменных процессов в организме животных, относится исследование крови. Система крови, сформировавшаяся в эволюции как специальный механизм объединения различных функциональных структур, принимает самое непосредственное участие в специфических и неспецифических реакциях организма, влияя на его резистентность и реактивность. Кровь реагирует на различные воздействия, которым в течение жизни подвергается организм и служит важным критерием оценки его состояния. Способность организма к поддержанию гомеостаза является надежной характеристикой его возможностей по реализации адаптивного потенциала в ответ на угрозу нарушения устойчивости внутренней среды под влиянием повреждающих факторов. В связи с этим является актуальным изучение биохимических показателей сыворотки крови цыплят-бройлеров при применении кормовой добавки «АД₃Е-минералы».

Результаты биохимических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Биохимические показатели сыворотки крови цыплят после применения кормовой добавки «АД₃Е-минералы» (M±m)

Показатели	Группа животных	
	опытная, птичник №7 (n=10)	контрольная, птичник №9 (n=10)
Общий белок, г/л	30,53±2,32*	24,50±2,08
Альбумин, г/л	11,43±0,8	9,60±1,09
Глобулины, г/л	19,1±2,21	14,9±2,96
Глюкоза, ммоль/л	9,8±0,62	9,9±0,44
Билирубин, мкмоль/л	4,31±1,53	6,21±1,39
Холестерин ммоль/л	2,29±0,21	2,66±0,18
АлАТ, Ед/л	51,7±8,93	53,2±14,12
АсАТ, Ед/л	12,53±1,98*	19,75±2,37
Кальций, ммоль/л	2,30±0,13	2,13±0,22
Фосфор, ммоль/л	2,44±0,16	2,11±0,30
Са/Р	1,5	1,0
Магний, ммоль/л	1,69±0,26*	0,97±0,18

Примечание. * – $P \geq 0,05$.

Из представленных в таблице 2 данных видно, что в сыворотке крови цыплят опытной группы увеличилось количество общего белка и альбуминов соответственно на 19,7% ($p \leq 0,05$) и 34,1% по сравнению с контролем. Увеличение данных показателей позволяет предположить, что кормовая добавка «АД₃Е-минералы» нормализует функции печени животных. Это объясняется тем, что витамин А, входящий в состав добавки, снижает активность катепсина печени, а это указывает на его участие в регуляции ферментативных и окислительных процессов и активации ферментов переаминирования. Кроме того, в состав кормовой добавки «АД₃Е-минералы» входит витамин Е, который также обладает гепатопротекторным действием. Так,

уровень активности АсАТ и АлАТ, билирубина у животных опытной группы был ниже контрольных показателей на 36,6% и 2,9%, 30,5% соответственно. Исходя из этих данных, можно предположить, что кормовая добавка нормализует функции печени цыплят.

В ходе оценки влияния испытуемой кормовой добавки «АД₃Е-минералы» на минеральный обмен цыплят-бройлеров было установлено, что в сыворотке крови животных опытной группы уровень общего кальция составил 2,30 ммоль/л и был выше на 8,0% по сравнению с контрольной группой.

Анализ концентрации неорганического фосфора в сыворотке крови позволил установить, что в опытной группе отмечалось увеличение данного показателя на 15,6%. Уровень магния в опытной группе после применения кормовой добавки «АД₃Е-минералы» был достоверно ($p \leq 0,05$) выше на 42%.

Таким образом, в результате включения кормовой добавки «АД₃Е-минералы» в рацион цыплят опытной группы отмечалась нормализация коэффициента кальций-фосфорного отношения (1,5). В контрольной группе данный показатель равнялся 1,0, что на 50% ниже по сравнению с опытной группой.

Биохимический анализ крови цыплят-бройлеров показал, что использование кормовой добавки «АД₃Е-минералы» улучшает белковый и минеральный обмены, что благоприятно сказалось на общей неспецифической резистентности организма и, следовательно, на показателях продуктивности и заболеваемости животных.

Определяющим критерием использования различных кормовых добавок в птицеводстве является их экономическая эффективность. На основании полученных данных в опыте был произведен расчет экономической эффективности применения изучаемой кормовой добавки (таблица 3).

Таблица 3 – Эффективность применения кормовой добавки «АД₃Е-минералы» при выращивании цыплят-бройлеров

Показатели	Группа животных	
	опытная	контрольная
Выращено цыплят за опыт, голов	89187	89094
Получено прироста, кг	213506,12	208615,52
Всего затрачено корма, кг	377400	378250
Стоимость 1000 кг комбикорма, руб.	850	850
Стоимость препарата, руб.	24	-
Реализационная цена 1 кг прироста, руб.	3,23	3,23
Стоимость реализованной продукции, руб.	689624,77	673828,13
Экономический эффект от увеличения сохранности, руб.	82,77	-
Экономический эффект от снижения затрат на корм, руб.	722,50	-
Дополнительная прибыль от реализации продукции	15473,52	

Примечание. Цены на февраль 2019 г.

При расчете экономической эффективности использования изучаемой кормовой добавки «АД₃Е-минералы» при выращивании цыплят-бройлеров получена дополнительная прибыль в количестве 15473,52 бел. руб.

Заключение. В результате проведенных исследований было установлено, что выпаивание кормовой добавки «АД₃Е-минералы» при выращивании цыплят-бройлеров в количестве 1 литр на 1000 литров воды в течение 5 дней дает возможность увеличения валового прироста живой массы при снижении затрат кормов на 1 кг прироста, что экономически оправдано.

Литература. 1. Анюхин, А. Продуктивность бройлеров кросса «Росс-308» / А. Анюхин, Н. Шутова, Н. Водопьянова // Птицеводство. - 2007. - № 3. - С. 6. 2. Белявский, В. Н. Профилактическая эффективность витаминно-минеральной добавки «АД₃Е-минералы» / В. Н. Белявский, И. Т. Лучко // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Ветеринария. Сборник научных трудов УО ГГАУ, г. Гродно, 2018, Т. 40. – С. 3-12. 3. Измайлович, И. Б. Влияние кормовой добавки «Микосорб» на продуктивность бройлеров / И. Б. Измайлович // Животноводство и ветеринарная медицина. – № 4(19). – Горки, УО БСХА, 2015. – С. 25-32. 4. Коробко, А. В. Продуктивность цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» при использовании различного технологического оборудования в условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» / А. В. Коробко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 114–117. 5. Михалюк, А. Н. Определение оптимальной дозировки пробиотического препарата «Полтрибак», предназначенного для профилактики сальмонеллеза и улучшения усвояемости кормов при выращивании цыплят-бройлеров / А. Н. Михалюк, А. В. Малец, В. Н. Дубинич, Н. А. Головнева // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы. Ветеринария. Сборник научных трудов УО ГГАУ, г. Гродно, 2018, Т. 40. – С. 162-175.

Статья передана в печать 12.09.2019 г.

УДК 636.934.2.09:616.993.192.6

БАБЕЗИОЗ ЛИСИЦ (*VULPES VULPES*) ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**Люлин П.В., Никифорова О.В.**

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В статье приведены данные по инвазированию лисиц (*Vulpes vulpes*) бабезиями в природных экосистемах. Определены биологические переносчики – иксодовые клещи *Dermacentor reticulatus* и степень их зараженности *Babesia* spp. – 18,52% методом ПЦР. **Ключевые слова:** бабезиоз, природные экосистемы, иксодовые клещи, *Dermacentor reticulatus*, лисицы, *Vulpes vulpes*.

BABESIOSIS OF FOXES (*VULPES VULPES*) OF NATURAL ECOSYSTEMS**Lyulin P.V., Nikiforova O.V.**

Kharkiv State ZooVeterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

The article presents data on the invasion of foxes (*Vulpes vulpes*) by babesia in natural ecosystems. Biological carriers - *Dermacentor reticulatus*, Ixodidae ticks and their degree of invasion *Babesia* spp. - 18.52% by PCR method carried out. **Keywords:** babesiosis, natural ecosystems, Ixodidae ticks, *Dermacentor reticulatus*, foxes, *Vulpes vulpes*.

Введение. Бабезиоз лисиц – одна из самых распространенных трансмиссивных природно-очаговых болезней, протекающая остро, чаще подостро и хронически, возбудителями которой являются одноклеточные паразиты - представители рода *Babesia*.

В отечественной и зарубежной литературе проблеме бабезиоза посвящено значительное количество работ [5, 6, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 19, 21].

За последние годы в Украине и за рубежом наблюдается тенденция к увеличению заболеваемости и распространения бабезиоза, особенно среди домашних и диких плотоядных. Эта тенденция, вероятно, сохраняется по той причине, что одним из факторов, поддерживающим периодические (весенне-летние и летне-осенние) вспышки болезни, является долгосрочное (до 1 года) паразитоносительство бабезий в организме переболевших животных, существование природных очагов, наличие клещей-переносчиков, обусловленных их биологическими особенностями, периодами питания, способностью возбудителя размножаться в последних и передаваться как трансфазно, так и трансвариально.

Впервые возбудителя бабезиоза *Babesia canis* обнаружили и описали у плотоядных G.P. Piana и V.Galli-Valerio в 1895 году [24]. К этому возбудителю (*Babesia canis*), кроме собак, восприимчивы шакалы, койоты, волки, енотовидные собаки, лисицы, которые играют важную роль в сохранении бабезий и циркуляции возбудителей в природных экосистемах [18].

Наряду с *Babesia canis* у представителей семейства *Canidae* могут паразитировать *Babesia gibsoni*, *Babesia vogeli*. Некоторые считают их синонимами *Babesia canis*, но по результатам современных молекулярно-генетических исследований доказана самостоятельность существования вышеуказанных видов.

У лисиц (*Vulpes vulpes*, Linnaeus 1758) также описаны и выявлены возбудители *Babesia vulpes*, *Babesia microti*, *Babesia microti-like*. Указанные возбудители небольшие по размерам, имеют некоторые морфологические различия и способны вызывать бабезиоз у собак, грызунов и других животных, который проявляется характерными клиническими признаками: анемией, тромбоцитопенией, азотемией и часто заканчивается летально, тогда, как у лисиц протекает субклинически [11, 13, 14, 16, 21, 22].

Лисицы и дикие плотоядные (волки, шакалы, енотовидные собаки и другие) больные и переболевшие являются резервуаром возбудителей бабезиоза и источником бабезиозной инвазии для собак и даже для людей [12, 13, 19].

Случаи заболевания людей бабезиозом установлены в Европе и Америке (так называемый «американский бабезиоз», возбудитель *Babesia microti*), с летальностью до 50% [17].

Таким образом, существует несколько видов бабезий, паразитирующих у лисиц, переносчиками которых являются иксодовые клещи рода *Dermacentor* в Европе, вида *Rhipicephalus sanguineus* – в тропиках и субтропиках, рода *Haemaphysalis* – в Африке и разница между ними обусловлена спецификой переносчиков, ареалом их распространения, и что самое главное - отсутствием перекрестного иммунитета к различным видам возбудителей [10, 11].

По причине разнообразия видового состава бабезий, которые паразитируют у лисиц, лабораторная диагностика этой болезни по морфологическим признакам возбудителя не простая и сложная. Метод микроскопии позволяет выявлять крупные 2,1-5,6 мкм формы бабезий – *Babesia canis*, *Babesia vogeli*, *Babesia rossi*, тогда как мелкие формы – *Babesia gibsoni*, *Babesia vulpes*, *Babesia microti* обнаружить и идентифицировать чрезвычайно сложно.

Серологические методы диагностики бабезиоза, особенно в начале развития болезни и при бабезионосительстве, могут давать неточные результаты, особенно РДСК, более точный

метод – РНГА и ИФА, а наиболее точный – метод молекулярно-генетических исследований полимеразной цепной реакции (ПЦР), который успешно используется для идентификации возбудителя в крови животных и в организме клещей-переносчиков [1, 3, 14, 15].

Учитывая сложность и многогранность проблемы бабезиоза лисиц в Украине, актуальным является проведение мониторинга, изучение эпизоотической ситуации в естественных природных условиях, определение видового состава возбудителей бабезиоза, клещей-переносчиков и степени их инвазированности.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях природной экосистемы Лозовеньковского заказника Дергачевского района, Харьковской области с марта 2017 по ноябрь 2018 года.

Материалом для исследования были свежие трупы лисиц (n=4) и клещи (n=27), собранные с них. Использовали общепринятые паразитологические, патологоанатомические, специальные акарологические, гематологические, молекулярно-генетические (ПЦР). Патологоанатомические исследования проводили с соблюдением всех норм и санитарных правил на кафедре патологической анатомии и вскрытия животных Харьковской государственной зооветеринарной академии (ХГЗВА) [2, 4].

Клещей с лисиц собирали пинцетом в отдельные пробирки с ватно-марлевыми пробками. Видовую принадлежность клещей осуществляли в лаборатории кафедры паразитологии ХГЗВА с помощью МБС-1 и определителя Е.М. Емчук [7].

Степень инвазирования клещей бабезиями определяли по результатам ПЦР в лаборатории молекулярной диагностики и клеточных биотехнологий «Вирола» Харьковской медицинской академии последипломного образования (ХМАПО) с помощью набора «ДНК экспресс-кровь-плюс» производства ООО НПФ «Литех», Россия, применяя специфические праймеры к возбудителю *Babesia spp.* Образцы клещей, зафиксированных в 70° спирте, высушивали на воздухе и кипятили в течение 20 мин. в 100 мкл 0,7 М раствора аммония гидрохлорида. После охлаждения пробирку с образцом выдерживали открытой в течение 10 мин. при + 96°С для удаления остатков аммиака, полученный лизат к проведению ПЦР хранился при - 20°С [24].

Для выявления возбудителей бабезиоза у лисиц проводили микроскопию тонких мазков крови, окрашенных по Романовскому-Гимза с применением иммерсионной системы микроскопа фирмы Carl Zeiss, увеличение 10×90/1,25.

Результаты исследований. В комплексе диагностических исследований при заболеваниях различной этиологии, в том числе и бабезиоза лисиц, важное место занимают эпизоотологические, клинические, паразитологические, патологоанатомические исследования, которые вместе с лабораторными методами исследований дают возможность выявлять специфические изменения и получать объективные данные.

Исследование лисиц на бабезиоз (n=4) проводили патологоанатомически с соблюдением всех норм и санитарных правил в весенний и осенний периоды 2017-2018 годов.

Вскрытие свежих трупов лисиц (№ 1, № 2, № 3, № 4) осуществляли в секционном зале кафедры патологической анатомии и вскрытия животных ХГЗВА. По результатам патологоанатомического исследования у лисиц (№ 1, № 3, № 4) явных патологических признаков бабезиоза не обнаружено, причины их гибели разнообразные: внутренние кровотечения, в результате травм, энтерит, пневмония и другие. С тел лисиц № 1, № 3 было собрано 6 и 8 клещей, соответственно.

Характерные патологоанатомические признаки бабезиоза обнаружены у одного трупа - лиса № 2 (ЭИ - 25,0%), а именно гемолитическая анемия, геморрагии на эпи-, эндокарде, серозных оболочках, желтуха, гемосидероз лимфатических узлов, гломерулонефрит, гемоглобинурия, гепатодистрофия, миокардиодистрофия, отек легких. Из указанного трупа № 2 сняли 13 клещей. Всего было собрано 27 экземпляров клещей.

Собранных с лисиц клещей (n=27) идентифицировали до вида, классифицировали по стадиям развития, степени насыщения кровью, определяли ИО (индекс обилия) и ИП (индекс прокормления). По морфологическим признакам клещи в количестве 27 экземпляров были отнесены к роду *Dermacentor* виду *Dermacentor reticulatus* Ol., 1931, (*Parasitiformes: Ixodidae*). Из 27 клещей вида *Dermacentor reticulatus* выявлено 10 самок и 17 самцов. ИО составил 6,75, а ИП – 75,0%. Самки были разной степени насыщения от слабого до сильного.

Степень инвазированности клещей бабезиями устанавливали в лаборатории молекулярной диагностики и клеточных биотехнологий «Вирола» методом ПЦР, результаты исследований представлены в таблице.

Как показали исследования, инвазированность клещей, собранных на обследуемых лисах возбудителем *Babesia spp.*, колебалась в пределах от 12,50 до 30,77%. Из общего количества обследованных образцов (n=27) клещей – *Dermacentor reticulatus* методом ПЦР 5 оказались поражены *Babesia spp.*, что составило 18,52%.

Гематологическими исследованиями методом микроскопии образцов крови (тонкие мазки, окрашенные по Романовскому-Гимзе) от лисиц № 1, № 2, № 3, № 4, в образцах – проба № 2 обнаружено инвазирование эритроцитов большими парно-грушевидными, больше радиуса

эритроцита, расположенными под острым углом и наличием мелких одиночных, часто - амебообразные формы паразитов от 1 до 2 в эритроците. Соотношение парногрушевидных форм паразитов к количеству мелких (1-2 паразита) составило 1:2.

Таблица - Инвазированность клещей *Dermacentor reticulatus* возбудителем *Babesia spp*

Обследованные животные	Период обследования	Исследовано клещей (шт.)	Выявлено положительных	
			клещей (шт.)	%
Лиса № 1	март 2017	6	-	-
Лиса № 2	апрель 2017	13	4	30,77
Лиса № 3	май 2018	8	1	12,50
Лиса № 4	ноябрь 2018	-	-	-
Всего		27	5	18,52

При гематологическом исследовании методом микроскопии тонких мазков крови в образцах от лисиц № 1, № 3, № 4 бабезий не обнаружено.

Параллельно с микроскопией мазков проводили исследования вышеуказанных образцов крови от лисиц методом ПЦР, используя специфические праймеры к возбудителю *Babesia spp*. Из четырех лисиц две показали положительный результат на присутствие ДНК *Babesia spp*, при этом у одной из лисиц выявлены бабезии микроскопически, у другой – микроскопия дала отрицательный результат, методом ПЦР обнаружено ДНК к возбудителю *Babesia spp*, что указывает на паразитоносительство.

Заключение. Таким образом, проведенными исследованиями выявлен бабезиоз в природной экосистеме и его распространение в популяции лисиц (*Vulpes vulpes*), определены клещи-переносчики, степень их инвазирования *Babesia spp*.

Выводы:

1. Бабезиоз лисиц *Vulpes vulpes* в природных экосистемах, а именно Лозовеньковского заказника, имеет широкое распространение.
2. Биологическими переносчиками возбудителей бабезиоза лисиц являются иксодовые клещи вида *Dermacentor reticulatus*.
3. Инвазированность клещей вида *Dermacentor reticulatus* возбудителем *Babesia spp* методом ПЦР составила 18,52%.

Литература. 1. Георгиу, Х. Реакция непрямой гемагглютинации при бабезиозе собак // Ветеринарная патология, 2005; 2 (13). – С. 77–79. 2. Жаров, А. В. Патологическая анатомия животных. – СПб; М.: Краснодар : Лань, 2013. – 620 с. 3. Застосування полімеразної ланцюгової реакції для діагностики бабезіозу собак / Решетило О. І., Нікіфорова О. В., Кульшин В. Е., Братушка Т. М. // Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів і студентів Сумського НАУ (Суми 20-24 квітня 2015 р.). – Суми, 2015. – Т. 2. – С. 34. 4. Кокуричев, П. Н. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных. Атлас // П. И. Кокуричев, Б. Г. Домнин, М. П. Кокуричева. – СПб.: Агропромиздат, 1994. – 212 с. 5. Кошелева, М. И. Бабезиоз собак в условиях Московской области (эпизоотология, иммунитет, терапия) : автореф. дис ... канд. вет. наук. – М., 2006. – 24 с. 6. Решетило, О. І., Нікіфорова, О. В. Епізоотологічні особливості та лабораторна діагностика бабезіозу собак у м. Суми // Наукові праці Полтавської державної аграрної академії. Серія: Ветеринарна медицина. – Полтава : ПДАА. – 2015. – Вип. 8. – С. 63-68. 7. Фауна України. Т. 25 Іксодові кліщі. Вип. 1. Зовнішня і внутрішня будова, екологія, систематика, розповсюдження та шкідливість іксодових кліщів / Є. М. Ємчук. – К., 1960. – 145 с. 8. Христиановский, П. И. Закономерности формирования биотопов иксодовых клещей и природных очагов пироплазмоза на горющих территориях // Вестник ОГУ, 2004; 12. – С. 117–120. 9. Христиановский, П. И. Некоторые особенности клинического проявления и симптоматической терапии пироплазмоза собак // Известия Оренбургского госагроуниверситета, 2005; 2. – С. 201–203. 10. Adnan Hodžić, Johanna Zörer and Georg Gerhard Duscher. *Dermacentor reticulatus*, a putative vector of *Babesia cf. microti* (syn. *Theileria annae*) piroplasm. *Parasitol Res.* (2017) 116(3): 1075–1077. doi: 10.1007/s00436-017-5379-0. 11. *Babesia microti*-like infections are prevalent in North American foxes. Birkenheuer AJ, Horney B, Bailey M, Scott M, et al *Vet Parasitol.* (2010) 20;172 (3-4):179-82. doi: 10.1016/j.vetpar.2010.05.020. 12. *Babesia microti*-like piroplasm (syn. *Babesia vulpes*) infection in red foxes (*Vulpes vulpes*) in NW Spain (Galicia) and its relationship with *Ixodes hexagonus*. Checa R, López-Beceiro AM, Montoya A, et al. *Vet Parasitol.* (2018); 252:22-28. doi: 10.1016/j.vetpar.2018.01.011. 13. *Babesia spp.* in ticks and wildlife in different habitat types of Slovakia / Zuzana Hamšíková, Mária Kazimírová, Danka Haruštiaková, et al *Parasites & Vectors* (2016) 9:292 DOI 10.1186/s13071-016-1560-z. 14. *Babesiosis due to the canine Babesia microti-like small piroplasm in dogs - first report from Portugal and possible vertical transmission* / Paula Brilhante Simões, Luís Cardoso, Manuela Araújo, et al. *Parasites & Vectors* (2011) 4:50. <http://www.parasitesandvectors.com/content/4/1/50>. 15. Bartley PM et al. Detection of *Babesia annae* DNA in lung exudate samples from Red foxes (*Vulpes vulpes*) in Great Britain. *Parasit Vectors* (2016) 9:84. 16. Conrad P., Thomford J., Yamane I., Whiting J. Hemolytic anemia caused by *Babesia gibsoni* infection in dogs // *J. Vet. Med. Assoc.* (1991); 199: 601–605. 17. Edouard Vannier, Ph.D., and Peter J. Krause, M.D. *Human Babesiosis.* *Engl J Med.* (2012); 366:2397-407. Doi: 10.1056/NEJMra1202018. 18. Emergence of *Babesia canis* in southern England / Maria del Mar Fernández de Marco, Luis M. Hernández-Triana, L. Paul Phipps, et al. *Parasites & Vectors* (2017); 10:241 DOI 10.1186/s13071-017-2178-5. 19. Hamel D et al *Epidemiological aspects on vector-borne infections in stray and pet dogs from Romania and Hungary with focus on Babesia spp.* *Parasitol Res.* (2012); 110:1537-1545. 20. James Harris. Naming no names: Comments on the taxono-

my of small piroplasmids in canids // Parasites & Vectors (2016); 9:289 DOI 10.1186/s13071-016-1567-5. 21. Koneval M, Miterpáková M, Hurníková Z, Blaňarová L, Vichová B. Neglected intravascular pathogens, Babesia vulpes and haemotropic Mycoplasma spp. in European red fox (Vulpes vulpes) population. Vet Parasitol. (2017); 243:176-182. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.06.029. 22. Margalit Levi M, Nachum-Biala Y, King R, Baneth G. A survey of Babesia spp. and Hepatozoon spp. in wild canids in Israel. Parasit Vectors. (2018); 11(1):150. doi: 10.1186/s13071-018-2715-x. 23. Moshe Leitner, Shmuel Yitzhaki, Sabine Rzotkiewicz, AND Avi Keysary. Polymerase chain reaction–based diagnosis of Mediterranean Spotted Fever in serum and tissues savpals, Am. J. Trop. Med. Hyg., (2002) ;67(2), pp. 166–169. 24. Piana G.P., Galli-Valerio B. Su di un infezione del cane con parassiti endoglobulari nel sangue // Mod. Zooliatro., (1895); 6: 163–169.

Статья передана в печать 24.07.2019 г.

УДК 619:616.98:579.852.11

ДОРОЖНАЯ КАРТА СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Максимович В.В.

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

*В статье описываются этиология, эпизоотологические особенности, патогенез, течение и симптомы, патологоанатомические изменения, диагностика, лечение, иммунитет, профилактика и ликвидация сибирской язвы, дан анализ эпизоотической ситуации в мире и Республике Беларусь, определена стратегия профилактики и ликвидации этой болезни в нашем государстве. **Ключевые слова:** сибирская язва, эпизоотическая ситуация, эпизоотия, этиология, патогенез, диагностика, иммунитет, общая и специфическая профилактика.*

ROADMAP FOR ANTHRAX IN ANIMALS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Maximovich V.V.

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

*The article deals with etiology, epizootological characteristics, pathogenesis, course and symptoms, pathological changes, diagnostics treatment, immunity, prevention and eradication of anthrax. The analysis of epizootic situation in the world and the Republic of Belarus is given. The strategy of prevention and eradication of anthrax in the Republic of Belarus has been defined. **Keywords:** anthrax, epizootic situation, epizooty, etiology, pathogenesis, diagnostics, immunity, general and specific prevention.*

Введение. На протяжении тысячелетий сибирская язва (СЯ) представляет огромную медико-ветеринарную биологическую проблему для абсолютного большинства государств мира. Глобальное распространение СЯ в мире, восприимчивость животных и людей, короткий инкубационный период и исключительно острое течение болезни, заканчивающееся, как правило, летально, длительная устойчивость возбудителя в почве и отсутствие надежных методов ее санации, неоднократное использование спор возбудителя в качестве бактериологического оружия для создания паники, тревоги, гибели животных и людей, дают основание включить болезнь в группу особо опасных. В республике, начиная с 1905 года, зарегистрировано 588 стационарно неблагополучных пунктов по этой болезни. С периодичностью 20, 14, и 10 лет СЯ возникала соответственно только по одному разу, с интервалом 4, 3 и 2 года – 8 раз, а в течение 42 лет СЯ регистрировалась ежегодно. Относительная стабильность по СЯ в нашей республике достигается ежегодной вакцинацией животных в стационарно неблагополучных по этой болезни пунктах. В каждой стране, в том числе и Республике Беларусь, на случай возникновения сибирской язвы должна быть отлажена система быстрой и достоверной диагностики, необходим запас средств для специфического лечения и профилактики, подготовлены специалисты соответствующего профиля, которые будут готовы квалифицированно провести комплекс диагностических, специфических и общих мероприятий по профилактике и ликвидации болезни. Определенную роль в этом отношении должна сыграть подготовленная автором статья.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре эпизоотологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Используются данные МЭБ, Департамента ветеринарного и продовольственного надзора МСХ и П Республики Беларусь, областных, межрайонных и районных лабораторий, а также результаты собственных исследований по специфической и общей профилактике, анализу и прогнозированию эпизоотических ситуаций по сибирской язве в республике.

Результаты исследований.

Распространение. Сибирскую язву регистрируют на всех континентах, за исключением Антарктиды, крайнего севера Американского и Евро-Азиатского континентов и немногочисленных островных территориях (рисунок 1).

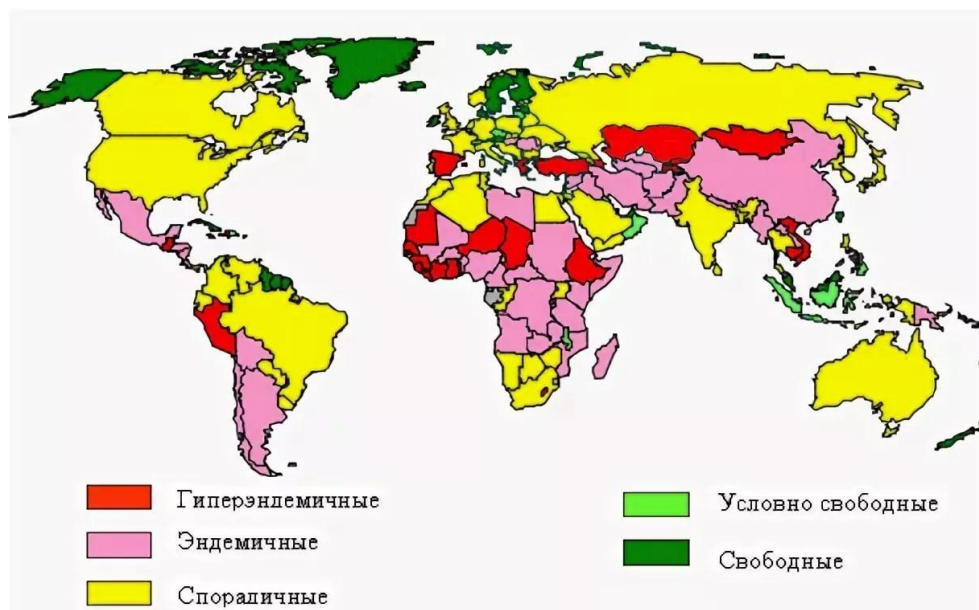


Рисунок 1 - Распространение сибирской язвы в мире по данным МЭБ на 01.01.2019 года

На территории Российской Федерации в настоящее время насчитывается порядка 35 тысяч учетных сибиреязвенных скотомогильников, в Украине - около 6000. В Республике Беларусь официально зарегистрировано (за время проводимого учета этой болезни с 1905 года) 588 неблагополучных пунктов по сибирской язве в 378 хозяйствах (таблица 1).

Таблица 1 - Количество неблагополучных по сибирской язве пунктов, хозяйств районов в Республике Беларусь с 1905 по август 2019 года

№ п/п	Область	Количество неблагополучных		
		пунктов	хозяйств	районов
1	Брестская	70	55	16
2	Витебская	78	52	19
3	Гомельская	147	84	15
4	Гродненская	64	41	16
5	Минская	87	70	20
6	Могилевская	142	76	17
Всего в РБ		588	378	103

Эта болезнь регистрировалась в 103 районах республики (рисунок 2). В Брестской области сибирская язва регистрировалась во всех районах. В Витебской области благополучными по этой болезни являются всего два района (Браславский и Городокский), в Гомельской – шесть (Ельский, Житковичи, Лельчицкий, Октябрьский, Петриковский и Светлогорский), в Гродненской – один (Дятловский), в Минской – два (Березинский и Стародорожский) и в Могилевской – четыре (Кличевский, Кировский, Осиповичский и Горецкий).

Наибольшее количество неблагополучных пунктов выявлено в Гомельской и Могилевской областях (соответственно 147 и 142 неблагополучных пункта), а наименьшее – в Гродненской и Брестской областях (соответственно 64 и 70 неблагополучных пунктов). Самыми неблагополучными по сибирской язве являются Брагинский и Гомельский районы Гомельской области, где выявлено соответственно 35 и 26 неблагополучных пунктов в 9 и 14 хозяйствах. Третье место по количеству неблагополучных по сибирской язве пунктов и хозяйств занимает Краснопольский район Могилевской области (23 неблагополучных пункта в 10 хозяйствах), четвертое – Столинский район Брестской области (19 неблагополучных пунктов в 15 хозяйствах) и пятое – Добрушский район Гомельской области (16 неблагополучных пунктов в 11 хозяйствах).

Последние случаи сибирской язвы животных в республике регистрировались в СУП «Рубельский» Столинского района Брестской области на территории урочища Кривая долина 5 августа 2019 года, а в 1999 году - в колхозе им. Гагарина Смолевичского района Минской области, в 1995 году – в совхозе «Горяны» Полоцкого района Витебской области, в 1981 году – в совхозе «Приднепровский» Дубровенского района Витебской области и т.д.

Относительная стабильность по СЯ в нашей республике достигается ежегодной вакцинацией животных в стационарно неблагополучных по этой болезни пунктах, а также эффективным проведением комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий по ее профилактике.

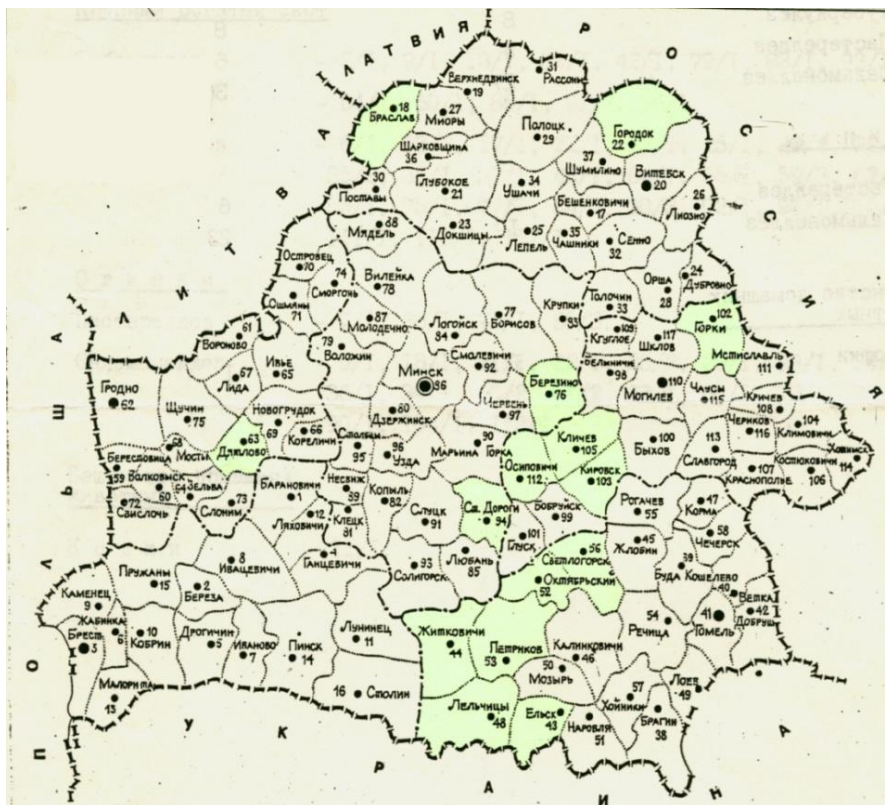


Рисунок 2 - ■ - Благополучные районы по сибирской язве в Республике Беларусь

Экономический ущерб. Возникновение болезни сопровождается значительным экономическим ущербом. Летальность при СЯ от 60 до 90%, особенно высокая у мелкого рогатого скота. Большие затраты связаны с проведением мероприятий по ликвидации болезни. Карантинные мероприятия предусматривают уничтожение молока, сжигание трупов и навоза от больных сибирской язвой животных и т.д. Так, например, при купировании сибиреязвенного очага в Смолевичском районе Минской области в 1999 году было уничтожено 13,1 тонн молока, 43 шкуры животных, 23 наименования продуктов питания. Остался неразрешенным вопрос о сжигании 1500 тонн навоза, огромные экономические затраты были связаны с проведением других мероприятий по ликвидации сибиреязвенного очага. В этом очаге более 50 человек, имевших контакт с сибиреязвенной тушей, кожей и т.д., были подвергнуты экстренной лечебной профилактике болезни ампициллином.

Значительные затраты также связаны и с проведением специфической профилактики болезни. В хозяйствах Республики Беларусь, имеющих стационарно неблагополучные пункты по сибирской язве, вакцинируют коров и нетелей, а в самих стационарно неблагополучных пунктах – все восприимчивое поголовье, за исключением свиней, два раза в год, весной и осенью.

Все кожевенное сырье от животных, убитых не на мясокомбинатах, обязательно исследуют на сибирскую язву в РП и т.д.

Профилактика и ликвидация сибирской язвы у животных также имеет важное социальное значение. Число случаев заболевания человека сибирской язвой во всем мире колеблется от 2 000 до 20 000 в год. Наибольшее число заболеваний людей на одно заболевшее животное приходится на Африканском континенте – 4,75, в странах Америки – 1,64, в Европе – 0,44, а в Азии – 0,24. В Республике Беларусь во время вспышек сибирской язвы у животных, как правило, заболевают люди. Так, например в совхозе «Приднепровский» Дубровенского района Витебской области, заболело этой болезнью 6 человек. Сибирская язва у них, к счастью, протекала в кожной форме и летальных случаев удалось избежать.

Этиология. Возбудитель сибирской язвы – *Bacillus anthracis*, род *Bacillus*, вид *Bacillus anthracis*.

Возбудитель СЯ - крупная палочка длиной 3-10 мкм, шириной 1-1,5 мкм. Располагается одиночно, попарно, реже – короткими или длинными цепочками. Концы палочек, обращенные друг к другу, резко обрублены, а противоположные, свободные - закруглены. В средней части палочки несколько тоньше, а к концам – шире. В связи с этим цепочки из бактерий напоминают бамбуковую трость (рисунок 3).

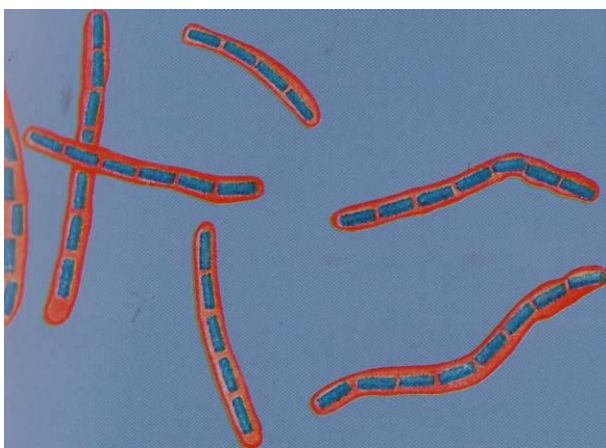


Рисунок 3 - Специфическое свечение сибиреязвенных бацилл, обработанных мечеными глобулинами преципитирующей сибиреязвенной сыворотки

Бациллы грамположительны, факультативные анаэробы, неподвижны. В организме и на средах с добавлением большого количества белка они образуют капсулу, которая определяет степень вирулентности бацилл. Бескапсульные сибиреязвенные бациллы лишены этих свойств и **широко используются для получения вакцинных штаммов.**

Возбудитель СЯ образует споры, которые являются формой длительного сохранения бацилл при неблагоприятных условиях существования. Образование спор происходит преимущественно при доступе кислорода. При нарушении целостности трупа возможно спорообразование. Поэтому трупы с подозрением на сибирскую язву **вскрывать нельзя!**

На МПА и агаре Хоттингера через 24-48 часов возбудитель СЯ образует серовато-белые, матовые, плоские, волокнистые колонии, достигающие в диаметре 3-5 мм. Колонии имеют сходство со снежинками, иногда их сравнивают с головой медузы или кометой.

При культивировании возбудитель СЯ на МПА с добавлением пенициллина бациллы принимают форму шаров, располагающихся в виде цепочки и напоминающих ожерелье из жемчуга. Это явление называется феноменом «жемчужного ожерелья», которое используется для идентификации возбудителя сибирской язвы.

На МПБ, бульонах Мартена, Хоттингера и др. возбудитель СЯ образует осадок из белых хлопьев, напоминающих комков ваты, среда остается прозрачной. При встряхивании осадок разбивается на мелкие хлопья, бульон не мутнеет.

Из лабораторных животных восприимчивы белые мыши, морские свинки и кролики.

Вегетативные капсульные формы возбудителя СЯ слабоустойчивы, а споровые формы, наоборот, исключительно устойчивы во внешней среде в отношении физических и химических факторов. Вегетативные формы возбудителя СЯ при +55 °С погибают через 40 минут, при +60 °С – через 15 минут, при кипячении – мгновенно. В трупах, не подвергавшихся вскрытию, вегетативные формы возбудителя СЯ погибают через 2-4 дня вследствие наличия гнилостной микрофлоры и отсутствия кислорода. Желудочный сок разрушает вегетативные формы, они высокочувствительны к обычным антибиотикам (пенициллину, ампициллину, стрептомицину, биомицину и др.) и дезосредствам в обычных концентрациях.

Споровые же формы возбудителя СЯ обладают исключительной устойчивостью. Установлено, что в почве возбудитель СЯ может сохраняться до 85 и более лет (по данным некоторых авторов он может не только сохраняться, но и, при наличии благоприятных условий, размножаться). Сухой жар при +120 - +140 °С инактивирует споры только через 2-3 часа, автоклавирование при +120 °С – через 5-10 мин., кипячение – через 60 минут. При +400 °С споры гибнут через 20-30 сек. 10% раствор натрия гидроксида инактивирует споры возбудителя СЯ только через 2 часа. По устойчивости к химическим дезинфицирующим средствам возбудитель сибирской язвы относится к особо устойчивым (четвертая группа) микроорганизмам.

Эпизоотологические данные. К СЯ *восприимчивы* животные многих видов, особенно копытные (22 вида). Восприимчивость животных к сибирской язве не зависит от резистентности организма восприимчивого животного, пола, физиологических и других особенностей организма. Возбудитель сибирской язвы является облигатно (обязательно) патогенным микроорганизмом, и его попадание в организм восприимчивого животного, как правило, вызывает развитие инфекционного процесса, который в абсолютном большинстве случаев приводит к развитию летального исхода. Вместе с тем наиболее восприимчивыми считаются домашние животные – крупный рогатый скот, овцы, буйволы, лошади, ослы, олени и верблюды. Менее восприимчивы свиньи, еще меньше восприимчива домашняя птица (только в эксперименте). Восприимчивость животных к СЯ коррелирует с температурой их тела: у птиц и свиней она самая высокая, а у крупного рогатого скота она самая низкая. В связи с этим крупный рогатый скот наиболее восприимчив к сибирской язве, а птица – только при экспериментальном ее заражении, при снижении температуры ее тела до 37-38 °С.

Аналогичная видовая восприимчивость животных к сибирской язве установлена и в Республике Беларусь (таблица 2). Так, от общего числа заболевших животных сибирской язвой, 82,4% составляет крупный рогатый скот (527 случаев), 8,9% – лошади (57 случаев), 3,9% – свиньи (25 случаев), 3,9% – овцы (25 случаев), 0,64% – козы (4 случая).

Таблица 2 – Заболеваемость животных сибирской язвой (по видам) в Республике Беларусь за период с 1905 по 2019 гг.

Показатели	Вид заболевших животных						Всего
	крупный рогатый скот	лошади	овцы	козы	свиньи	лоси	
Количество заболевших животных	527	57	25	4	25	2	640
Процент павших животных	82,4	8,9	3,9	0,6	3,9	0,3	100

Среди диких животных наиболее восприимчивы к СЯ копытные. Крупные эпизоотии сибирской язвы зарегистрированы среди бизонов, оленей и лосей. Среди диких животных СЯ в Республике Беларусь зарегистрирована только среди лосей в Гомельском районе (1967 год) Гомельской области и Кричевском районе (1968 год) Могилевской области.

СЯ зарегистрирована также среди горных баранов, ланей, зубров, диких кабанов, медведей, львов, гепардов, волков, косуль, лисиц, норок, соболей, нутрий, енотов, серых крыс, лесных мышей и слонов.

Устойчивы к сибирской язве лягушки.

Восприимчивость к СЯ в зависимости от пола и породы животных не установлена.

Плотоядные животные собаки и кошки, а также дикие плотоядные относительно устойчивы к СЯ. Кошки заболевают только в молодом возрасте. Плотоядные, поедая мясо больных или павших от сибирской язвы животных, каловыми массами, содержащими бациллы, контаминируют почву во время своих охотничьих кочевков на значительной территории.

Из лабораторных животных наиболее восприимчивы белые мыши, морские свинки, кролики и обезьяны.

К сибирской язве восприимчив человек. Именно на учете восприимчивости людей к этой болезни и их высокой при этом летальности организованы террористические акты в США с использованием в качестве бактериологического оружия возбудителя сибирской язвы. В ходе первой мировой войны (1914-1915 гг.) лошадей, инфицированных возбудителями сапа и сибирской язвы, военные Германии выпускали в расположения войск противника.

Источником возбудителя инфекции при сибирской язве являются больные животные, в отдельных случаях и бациллоносители. Бациллоносительство имеет место у свиней, и они могут быть источником возбудителя инфекции. Следует иметь в виду, что в крови больных сибирской язвой животных возбудитель появляется раньше, чем возникают заметные клинические признаки, и животное остается определенное время необнаруженным. При наличии кровососущих насекомых такое животное становится опасным как источник возбудителя инфекции.

Выделение возбудителя СЯ из организма происходит в последние часы жизни и в первые часы после смерти из естественных отверстий с кровянисто-пенистой жидкостью. Больные сибирской язвой животные выделяют возбудителя с мочой, каловыми массами, слюной, а с молоком - за 10-16 часов до их смерти. Следовательно, если корову доили за 10-16 часов до ее гибели от СЯ, то в молоке могут находиться бациллы, и оно, и приготовленные из него молочные продукты будут представлять собой опасные факторы передачи возбудителя сибирской язвы. Это обстоятельство обязательно следует учитывать при организации мероприятий по ликвидации сибирской язвы, и молоко, полученное от коров в этот период, а также полученные из него молочные продукты, должны уничтожаться. Подобная особенность патогенеза не была учтена при возникновении СЯ в 1976 году в совхозе «Соболи» Чашникского района Витебской области, когда молоко от коровы-инкубатора поступило на молокозавод, а изготовленное из него масло было отправлено на Кубу.

Важнейшим **фактором передачи возбудителя инфекции** при СЯ является контаминированная *Bacillus anthracis* почва. Установлена возможность заражения животных возбудителем сибирской язвы, содержащимся в почве. Описаны случаи заболевания животных сибирской язвой на территориях, где соответственно 70, 75 и более лет назад были захоронены сибиреязвенные трупы. В связи с этим возбудителя сибирской язвы рассматривают как почвенную болезнь, обуславливающую *стационарность болезни*.

Экспериментальные исследования и эпизоотологический мониторинг свидетельствуют о том, что в почве *Bac. anthracis* не только длительное время сохраняются, но и при определенных условиях завершают полный цикл своего развития: - вегетативные клетки – споры – вегетативные клетки – и т.д.

Выносу спор из глубины почвы могут служить разливы рек, размывающие почву, распашка мест захоронения трупов животных, различные земляные работы (строительство, прокладка газопровода, освоение новых земель и т.д.), при которых горизонты почв, содержащие возбудителя сибирской язвы, часто оказываются вскрытыми, выброшенными на поверхность и рассеянными в окружающей среде. Так, например, заболевание в августе 2019 года лошадей СЯ,

выпасаемых в пойме Кривая долина реки Горынь Столинского района Брестской области, можно связать со следующим. Выносу спор возбудителя СЯ могла способствовать вспашка части территории долины, которая не вспахивалась последние 30 лет, а распространению возбудителя на неспаханную территорию долины – сильный разлив реки Горынь, затопившей обе части поймы долины весной 2019 года.

Участки почвы, контаминированные возбудителем сибирской язвы и представляющие на протяжении многих лет опасность для травоядных животных, получили название «проклятых полей». Почвенные сибиреязвенные очаги чрезвычайно трудно обезвредить, хотя делаются попытки их обеззараживания газами. Наличие необеззараженных почвенных очагов обуславливает необходимость проводить на территориях, где они расположены, массовую иммунизацию животных против сибирской язвы.

Таким образом, в настоящее время центральное место среди факторов передачи при сибирской язве отводится именно почве. С учетом этого можно правильно оценить эпизоотическую ситуацию и рационально организовать профилактические мероприятия.

Важным фактором передачи возбудителя инфекции являются также трупы сибиреязвенных животных и их остатки. В трупе сибиреязвенного животного наступает полный анаэробизм и *Bac. anthracis* не могут переходить в споровое состояние. В связи с этим трупы при сибирской язве вскрывать нельзя. Однако из всех естественных отверстий трупа, через царапины, раны и т.д. выделяется кровянистая жидкость, в которой в большом количестве содержится возбудитель сибирской язвы, при доступе кислорода происходит быстрое спорообразование и тем самым создается свежий почвенный очаг, продолжительность сохранения которого зависит от почвенно-климатических условий.

Шкуры, снятые с вынужденно убитых или павших животных, больных сибирской язвой, также являются факторами передачи. Несвоевременное их уничтожение или сжигание, доступ к ним жалящих насекомых и плотоядных животных приводит к обсеменению почвы и разносу возбудителя сибирской язвы. Кожсырье, контаминированное возбудителем сибирской язвы, во многих случаях служило фактором передачи бактерий животным и человеку. В Республике Беларусь зарегистрирован ряд случаев возникновения сибирской язвы у людей, связанных с переработкой контаминированного бактериями кожевенного сырья. Так, например, в городе Гродно случаи сибирской язвы были зарегистрированы на кожзаводе №5 и кожсырьевом заводе соответственно в 1962 и 1964 годах среди рабочих этих предприятий, занимающихся переработкой кожевенного сырья.

Определенную роль как фактор передачи при сибирской язве играют корма, содержащие возбудителя болезни, особенно костная, мясная и кровяная мука, полученные от больных этой болезнью животных или их трупов.

Факторами передачи могут быть грубые корма, в которые возбудитель может попасть при их заготовке на почвах, содержащих споры СЯ. Фуражное зерно и концентрированные корма, если в них не вводят добавки животного происхождения, играют меньшую роль в распространении сибирской язвы, чем грубые корма.

Вода также может быть существенным фактором передачи, в которой споры СЯ могут сохраняться до 10 лет, а при определенных условиях – и вегетировать. Споры *Bac. anthracis* имеют высокую поверхностную гидрофобность, могут перемещаться в потоке воды и скапливаться в стоячих затоках, оставаясь взвешенными в стоячей воде. В сухую погоду происходит испарение этой воды и концентрирование спор.

Установлено, что птицы могут механически распространять возбудителя сибирской язвы. Возбудителя сибирской язвы обнаружили в помете птиц в течение длительного времени после скармливания им контаминированных возбудителем сибирской язвы мяса.

Серые крысы, лесные мыши, песчанки, суслики и др. грызуны, видимо, не оказывают существенного влияния на сибиреязвенный эпизоотический процесс. У них, по-видимому, образуется иммунитет в процессе жизни вследствие перекрестной иммунизации определенными представителями естественной микрофлоры, имеющей общие с возбудителем сибирской язвы антигены.

Распространять сибирскую язву могут кровососущие насекомые. Механически передавать возбудителя от свежего трупа и больного животного здоровому могут слепни, мухи-жигалки и комары. Ведущая роль в переносе возбудителя принадлежит все же слепням. Эти кровососущие сохраняют возбудителя сибирской язвы в ротовой полости до семи дней, в зобе и желудке – до двух недель; они выделяют возбудителя с фекалиями в течение 5-9 суток. Слепни и другие насекомые, преследуя здоровых животных, могут разносить возбудителя на огромные расстояния, чередуя активный перелет с пассивной транспортировкой на животных. Кровососущие насекомые являются ведущим фактором передачи возбудителя сибирской язвы в летний период - время года для их интенсивного появления. Они обуславливают также летне-осеннюю сезонность болезни. Однако следует иметь в виду, что насекомые в распространении возбудителя сибирской язвы могут играть определенную роль лишь при наличии больных животных или их трупов.

Факторами передачи могут быть предметы ухода (лопаты, ведра, скребницы и др.), соприкасающиеся с больными животными.

Как видно из вышеизложенного, в механизме передачи возбудителя сибирской язвы принимают участие несколько факторов, существенное же значение имеют почва, трупы и их остатки, корма, вода, кровососущие насекомые.

Заражение животных и людей возбудителем СЯ происходит преимущественно через поврежденную кожу и слизистые оболочки, алиментарным и аэрогенным путями. Проникновение возбудителя через кожу и слизистые оболочки может происходить при попадании на них бактерий сибирской язвы и наличии травм, воспалительных процессов и т.д. У людей заражение таким образом происходит при оказании ими лечебной помощи или при вынужденном убое животных, больных сибирской язвой, вскрытии трупов и т.д. Так, в 1981 году в совхозе «Приднепровский» Дубровенского района Витебской области сибирской язвой заболели 6 человек, которые принимали участие в разделке сибирезывенных туш вынужденно убитых бычков.

Алиментарное заражение имеет место при попадании возбудителя с кормом, характерно преимущественно для жвачных. Однако не исключается возможность заражения возбудителем сибирской язвы алиментарным путем и людей. Так, из 6 человек, заболевших сибирской язвой в совхозе «Приднепровский» Витебской области, один в разделке туш животных не участвовал, но употреблял в пищу мясо вынужденно убитых бычков.

Аэрогенный путь заражения характерен более для людей. В г. Свердловске в 1979 году были установлены массовые случаи заболевания людей сибирской язвой в домах, расположенных по направлению ветров с 19-го секретного городка, в котором проводились научные исследования с использованием культуры возбудителя СЯ. Аэрогенным путем возбудитель распространялся на расстояние до 50 км. От сибирской язвы в Свердловске в том году умерло примерно 66 человек. Не исключается аэрогенный путь заражения возбудителем сибирской язвы и животных. Террористы, учитывая это, пересылают порошок, содержащий споры сибирской язвы, определяя запах которого человек может заразиться возбудителем этой болезни аэрогенным путем.

Для СЯ характерна *сезонность*. Максимальная заболеваемость скота сибирской язвой приходится на летние месяцы. При засухе, характеризующейся обилием пыли, животные вместе с частицами почвы заглатывают большое количество спор сибирской язвы. В жаркое и засушливое лето, когда трава на пастбищах выгорает, скот нередко перегоняют на пересохшие болота, в овраги, которые во время летних разливов контаминируются спорами возбудителя сибирской язвы. Сухие стебли растений повреждают слизистую оболочку рта и пищевода, способствуют проникновению возбудителя в организм. Круглогодичное стойловое содержание крупного рогатого скота, ограничивающее их доступ к основным факторам передачи возбудителя инфекции (почве и воде, контаминированным возбудителем СЯ фактором), приводит к появлению этой болезни не обязательно в летнее время года. Так, например, случай СЯ в республике в колхозе им. Гагарина Смолевичского района зарегистрирован в январе 1999 года.

На интенсивность эпизоотического процесса при сибирской язве также определенную роль оказывают температурные и другие климатические факторы. Наибольшая интенсивность эпизоотического процесса при сибирской язве наблюдается под влиянием следующих внешних факторов: температура воздуха (среднемесячная) - +17-+26 °С, осадки (среднемесячные) - 20-80 мм; влажность (среднемесячная) - не менее 60%.

Лет слепней и других кровососущих насекомых, участвующих в распространении возбудителя сибирской язвы среди животных, также способствует формированию летней сезонности.

Анализ сезонной динамики заболеваемости крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз сибирской язвой в Республике Беларусь показывает (таблица 3), что максимальное количество случаев этой болезни приходится на период с мая по октябрь. Причем в июле регистрируется максимальное количество случаев сибирской язвой у этих животных, а в январе, феврале, марте, ноябре и декабре выявляются единичные случаи болезни. Аналогичная сезонная динамика заболеваемости сибирской язвой установлена и у свиней.

Для сибирской язвы характерна *стационарность*, которая обусловлена продолжительным сохранением возбудителя во внешней среде. В связи с этим независимо от сроков давности в ранее неблагополучных пунктах по сибирской язве проводят специфическую профилактику против указанной болезни.

Анализ динамики количества неблагополучных по сибирской язве хозяйств и пунктов показывает, что четкой периодичности возникновения этой болезни на территории республики нет.

Больше всего в республике выявлено неблагополучных пунктов по СЯ 28,68 и 27 соответственно в 1927, 1954 и 1964 годах.

Закономерности в периодичности возникновения случаев СЯ в республике установить не удалось (таблица 3). С периодичностью 20, 14 и 10 лет СЯ возникала соответственно по одному разу, а с интервалами 4,3 и 2 года – соответственно 4, 1 и 3 раза. С 1935 по 1977 год (42 года) СЯ в республике регистрировалась ежегодно.

Таблица 3 - Динамика заболеваемости животных в Республике Беларусь сибирской язвы в зависимости от времени года

Вид животного	Месяцы года											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Крупный рогатый скот	6 1,96	11 3,6	10 3,28	13 4,26	24 7,9	34 11,15	77 25,24	44 14,42	29 9,5	30 9,84	16 5,25	11 3,6
Лошади	1 1,75	-	1 1,75	5 8,77	6 10,52	8 14,03	18 31,57	14 24,56	1 1,75	-	1 1,75	2 3,50
Свиньи	-	-	-	3 20	1 6,67	4 26,67	3 20	1 6,67	2 13,32	1 6,67	-	-
Овцы	-	-	-	-	3 18,75	3 18,75	3 18,75	7 43,75	-	-	-	-
Козы	-	-	-	-	-	-	1 100	-	-	-	-	-
Лоси	-	-	-	-	-	-	-	1 100	-	-	-	-
Всего	7 1,77	11 2,78	11 2,78	21 5,31	34 8,60	49 12,40	102 25,82	67 16,96	32 8,10	31 7,84	17 4,30	13 3,29

Примечания: числитель – количество заболевших животных;
знаменатель – процент заболевших животных.

В прошлом, в большинстве стран сибирская язва регистрировалась в виде *эпизоотии* с поражением многих десятков и сотен животных с высокой летальностью. В настоящее время она регистрируется в виде *спорадических случаев*, летальность до 100%.

Учет эпизоотологических особенностей сибирской язвы в Республике Беларусь обеспечит более достоверную диагностику и организацию мероприятий по профилактике и ликвидации этой болезни у животных и людей.

Таблица 4 - Интервалы между вспышками СЯ в Республике Беларусь

Интервал между вспышками СЯ в РБ		Годы
количество случаев	интервал	
1	20	1999–2019
1	14 лет	1981–1995;
1	10 лет	1909–1919;
4	4 года	1905–1909; 1919–1923; 1927–1931; 1945–1949;
1	3 года	1977–1980;
3	2 года	1924–1926; 1931–1933; 1933–1935;
ежегодно	42 года	1935–1977

Патогенез. Наиболее часто споры возбудителя СЯ проникают в организм животного через слизистые оболочки пищеварительного тракта, реже – через поврежденную кожу и слизистые оболочки дыхательных путей.

В зависимости от вида инфицирования животного зависит характер течения и формы болезни.

У крупного рогатого скота, который проглатывает корм почти не пережевывая, заражение происходит через слизистую желудочно-кишечного тракта с последующим развитием септицемии.

У свиней, которые тщательно пережевывают корм и могут травмировать слизистую ротовой полости, проникновение возбудителя происходит через слизистую этой полости, где очень развита лимфатическая система. В связи с этим инфекционный процесс у этого вида животных локализуется преимущественно в межчелюстном пространстве и протекает заболевание в виде ангинозной формы [2].

Если споры возбудителя СЯ проникают в кожу животного или человека, они вегетируют на месте внедрения. Затем, за счет местных защитных иммунных барьеров, возбудитель СЯ в небольшом количестве разрушается с образованием экзотоксинов и высвобождением капсульной субстанции. Под их действием на месте внедрения возбудителя образуется сибирезвенный карбункул, который представляет собой очаг серозно-геморрагического воспаления с некрозом в центре. При аэрогенном пути заражения развиваются отеки и некротические изме-

нения в мезенториальных лимфатических узлах. Отмечают медиастенит (воспаление средостения) и отек, геморрагические и некротические изменения в плевре. Инфекционный процесс быстро прогрессирует и осложняется сепсисом.

Экзотоксин *Bac. anthracis* играет ведущую роль в механизме развития инфекционного процесса при СЯ. Под его действием изменяется химический состав крови. Отмечается дефицит солей кальция в ней, нарушается кислотно-щелочное равновесие. Снижается содержание кислорода (асфиксическая кровь) с 16,5 до 0,2%, уменьшается количество аминокислот. Кровь поэтому не свернувшаяся и приобретает лаковидность.

Под действием токсинов и капсульной субстанции происходит поражение ЦНС, эндотелия сосудов, повышается их проницаемость, возникают застои, отеки, множественные кровоизлияния, интоксикация, нервные явления и гибель животного.

Течение и симптомы болезни. При септической форме у крупного рогатого скота отмечают короткий инкубационный период (от нескольких часов до 6-8 дней), лихорадку постоянного типа, учащение пульса и дыхания, метеоризм рубца, запор или диарею. Из носовой и ротовой полостей выделяется кровянистая пена, из прямой кишки – темного цвета кровь. Кровь содержится и в моче. Возникают отеки в области глотки, шеи, подгрудка. Животное погибает внезапно или в течение 1–2 ч.

Симптомы СЯ у мелкого рогатого скота схожи с таковыми у крупного рогатого скота, а у лошадей отмечают колики.

Карбункулезная форма характеризуется образованием воспалительных инфильтратов в области головы, живота и плеч.

Абортивная форма болезни наблюдается у иммунизированных животных и проявляется незначительным повышением температуры тела.

Кишечная форма болезни наблюдается чаще всего у лошадей и характеризуется, кроме признаков септицемии, запором и кровавой диареей.

Легочная форма регистрируется у овец и характеризуется признаками геморрагической пневмонии или острого отека легких.

У свиней сибирская язва протекает чаще хронически и *проявляется местно в виде ангины* [2].

По данным ряда авторов (П.Н. Бургасов и соавт., 1970; И.А. Бакулов, 2001 и др.), сибирская язва у *людей* протекает в виде кожной (карбункулезной), легочной (респираторной), кишечной и септической форм [1].

Инкубационный период при СЯ у людей колеблется от нескольких часов до 6-8 дней. Для кожной формы характерно развитие своеобразного специфического карбункула и явлений общей интоксикации. Эта форма СЯ самая частая (95% случаев заболеваний, в т.ч. зарегистрированных в РБ). При кожной форме на месте проникновения возбудителя в организм появляются последовательно: пятно, папула, везикула, пустула, язва. Вид карбункула напоминает черный уголек на красном фоне, что положено в основу названия болезни (от гр. anthrax - уголь) (рисунок 4). В большинстве случаев, при оказании квалифицированной лечебной помощи, эта форма болезни заканчивается выздоровлением.



Рисунок 4 – Сибиреязвенный карбункул у человека

При кишечной форме СЯ у людей развивается общая интоксикация и симптомы поражения желудочно-кишечного тракта. Очень редко при кишечной форме СЯ у людей наступает выздоровление.

Легочная форма СЯ у людей, как и кишечная, характеризуется крайне бурным и тяжелым течением болезни. У больных повышается температура тела до 39-40⁰С, развивается двусторонняя пневмония по типу острого отека легких. При явлениях коллапса и отека легких больные умирают на 2-3 сутки. В отдельных случаях болезнь может протекать молниеносно с симптомами общей интоксикации и смертью людей в течение первых суток.

Септическая форма СЯ у людей возникает при низком иммунном статусе их организма, высокой вирулентности и большой дозе бактерий, попадающих в организм. В этом случае сибирская язва протекает без первоначальных локальных поражений на коже. Смерть обычно наступает внезапно на 1, реже – на 2 сутки болезни.

Патологоанатомические изменения (при подозрении на сибирскую язву трупы вскрывать запрещается). У крупного рогатого скота отмечают: вздутие трупа, отсутствие трупного окоченения, кровянисто-пенистые истечения из естественных отверстий, геморрагический диатез, септическую селезенку с резким размягчением пульпы, черно-красную, несвернувшуюся дегтеобразную кровь, серозно – геморрагические отеки. У свиней обнаруживают геморрагическую некротическую ангину (тонзилит). В области глотки обнаруживают студенистый, бесцвет-

ный или желтоватого цвета серозно-геморрагический отек, который может распространяться на небную занавеску, гортань, подгортанник, подкожную клетчатку подчелюстного пространства, шеи и даже подгрудка. В подчелюстных, и даже заглочных лимфоузлах, обнаруживают геморрагически-некротическое воспаление, отмечают острую венозную гиперемия и отек легких.

Диагностика СЯ у животных осуществляется на основании учета эпизоотологических данных, клинических признаков, патологоанатомических изменений и результатов лабораторных исследований.

Из эпизоотологических особенностей болезни учитывают восприимчивость различных видов животных и людей, летнюю сезонность, стационарность и неблагоприятие местности по СЯ в прошлом.

Клинический метод диагностики при СЯ не эффективен. Как правило, при этой болезни ветеринарные специалисты имеют дело с трупом. Это объясняется исключительно коротким инкубационным периодом и острым течением болезни, при которых ее специфические клинические признаки не успевают развиться. Строго специфических клинических признаков у животных, характерных для сибирской язвы, нет.

Использование патологоанатомического метода для диагностики ограничено из-за запрещения вскрытия трупов при этой болезни.

С учетом вышеизложенного, ведущим при СЯ является лабораторный метод диагностики. При подозрении на СЯ *вскрытие трупа категорически запрещается!* Для исследования в лабораторию от всех видов животных, кроме свиней, посылают ухо, отрезанное с той стороны, на которой лежит труп. Предварительно его туго перевязывают у основания шпагатом в двух местах и отрезают между повязками. Место отреза уха на трупе прижигают. Если подозрение на СЯ возникло при вскрытии трупа животного (кроме трупов свиней), вскрытие прекращают и на исследование отправляют часть селезенки.

От свиней брать ухо для бактериологического исследования – грубая профессиональная ошибка. У свиней СЯ протекает в виде ангины, в связи с этим для исследования в лабораторию направляют участки отечной соединительной ткани и заглочные или подчелюстные лимфатические узлы.

В лаборатории проводят микроскопическое, бактериологическое и биологическое исследования, при необходимости ставят реакцию преципитации.

Если ухо животного доставлено обескровленным, его обязательно исследуют и по реакции преципитации, а если доставлен загнивший патологический материал – его исследуют только в этой реакции.

Предварительный диагноз на СЯ по результатам микроскопического исследования выдается в день поступления патологического материала в лабораторию, а бактериологическое и биологическое исследования проводятся в течение соответственно трех и десяти суток. Следовательно, окончательная лабораторная диагностика СЯ осуществляется в течение до 10 суток. Вместе с тем предварительный диагноз, на основании микроскопического исследования, имеет важное значение для начала организации мероприятий по ликвидации СЯ, а при положительных результатах исследования кожевенного сырья в реакции преципитации они должны проводиться в полном объеме, не дожидаясь результатов биологического исследования.

Диагноз считается установленным окончательно в одном из следующих случаев:

- гибели хотя бы одного лабораторного животного из двух (кролики), зараженных суспензией из исходного патологического материала, с последующим выделением из его органов культуры *Bac. anthracis* даже при отсутствии роста культуры возбудителя из патологического материала;

- получении положительной реакции преципитации при исследовании загнившего исходного патологического материала;

- получении положительной реакции преципитации при наличии характерной клинической картины и патологических изменений у свиней, даже при отсутствии культуры возбудителя в высевах из исходного патологического материала и отрицательном результате биопробы.

Из новых методов определенное диагностическое значение при СЯ имеет аллергический. Этот метод (антраксин-кожный тест, АКТ) применяется для ранней и ретроспективной диагностики, а также для оценки напряженности иммунитета при СЯ у людей.

Разработана реакция непрямой гемагглютинации (РНГА), проводятся исследования по определению эффективности диагностики СЯ с использованием молекулярной гибридизации, геномной дактилоскопии, полимеразной цепной реакции (ПЦР) и других [5, 6].

Дифференциальная диагностика сибирской язвы. У *круглого рогатого скота* сибирскую язву нужно дифференцировать от эмфизематозного карбункула, злокачественного отека, пастереллеза и тимпани.

У *овец* - от браздзота, энтеротоксемии, пастереллеза, эмфизематозного карбункула, злокачественного отека, энзоотического лейкоза, пироплазмоза, отравлений, тимпани, солнечного удара.

У *свиней* - от пастереллеза, злокачественного отека и фарингита.

Лечение. Для специфического лечения и пассивной иммунизации животных используют при СЯ гипериммунную сыворотку, которую следует применять с осторожностью, профилируя возникновение анафилактического шока. Лучший эффект достигается при сочетанном применении гипериммунной сыворотки и антибиотиков. Для комбинированного применения рекомендуется тетрациклин, стрептомицин, эритромицин, ампициллин, которые вводят в половинной суточной дозе. Для лечения животных, больных и подозрительных по заболеванию СЯ, сочетания антибиотиков применяют внутримышечно в течение 7-10 дней, исходя из показателей состояния здоровья животных. С профилактической целью сочетания антибиотиков необходимо применять в течение 5-7 дней. Их вводят так же, как и при лечении животных. Эффективны также при СЯ байтрил, кабактан и другие антимикробные препараты.

В медицине рекомендованы следующие антибактериальные препараты при СЯ у людей.

Кожная форма: ципрофлоксацин по 0,5 г внутрь 2 раза в сутки в течение 7-10 дней.

Легочная форма и септическая форма: пенициллин 500 000 ЕД внутривенно 4 раза в сутки до купирования симптомов болезни.

Препараты резерва: пенициллин 100 000 ЕД 4 раза в сутки внутримышечно до исчезновения отека в области язвы, затем амоксилав внутрь по 0,5 г 4 раза в сутки в течение 7-10 дней [7].

Иммунитет и специфическая профилактика. В результате естественного переболевания животных СЯ, что бывает крайне редко, у них создается стойкий продолжительный иммунитет. Для создания пассивного иммунитета используется гипериммунная сыворотка или иммуноглобулин, которые вводят в половинных лечебных дозах. Иммунитет наступает сразу после введения этих биопрепаратов и продолжается до 10-14 дней.

В настоящее время в Республике Беларусь для активной специфической профилактики сибирской язвы у животных используют *вакцину против сибирской язвы животных из штамма 55 – ВНИИВВ и М*, которая представляет собой взвесь живых спор сибиреязвенной бескапсульной авирулентной культуры упомянутого штамма в стабилизирующей среде. Вакцину выпускают на предприятиях биологической промышленности в четырех формах: лиофилизированную, жидкую, концентрированную, суперконцентрированную.

Вакцину применяют однократно для профилактических и вынужденных прививок всех видов сельскохозяйственных животных. Не разрешается прививать вакцину молодняку, не достигшему 3-месячного возраста, слабым, больным, с повышенной температурой тела, истощенным животным и самкам в последний месяц беременности, а также при наличии в хозяйствах острых инфекционных болезней. Взрослых животных иммунизируют 1 раз в год.

Вакцину сухую, концентрированную (при внутрикожном и подкожном введении) разводят стерильным физиологическим раствором или водой с соблюдением правил асептики и вводят подкожно или внутрикочно. Концентрированную и разбавленную суперконцентрированную вакцины вводят *внутрикожно* с помощью безыгольного инъектора БИ -7 «Овод».

Иммунитет у животных после прививки наступает через 10 дней и длится не менее 12 месяцев. В течение 10 дней после прививки за животными проводится ветеринарное наблюдение.

Молоко от привитых животных разрешается использовать без ограничений. Убой вакцинированных животных разрешается через 10 суток после иммунизации. При вынужденном убое привитых животных до этого срока тушу и боенские продукты направляют в промышленную переработку или сжигают. Если по какой-либо причине животное нельзя вакцинировать, его включают в отдельную опись с указанием причины, из-за которой не проведена вакцинация, и возможного срока прививки.

О проведении прививок составляют поголовную опись и соответствующий акт. Документы хранятся у врача 2 года.

В хозяйствах, стационарно неблагополучных по СЯ и эмфизематозному карбункулу крупного рогатого скота, можно применять *вакцину ассоциативную живую (жидкую) против сибирской язвы и эмфизематозного карбункула крупного рогатого скота*.

Разработан способ одновременной ассоциированной вакцинации свиней против классической чумы, рожи и сибирской язвы (СЯ свиней в республике диагностировалась в Брестской, Могилевской, Минской, Гродненской, Гомельской и Витебской областях, в которых выявлено соответственно 1, 5, 2, 5, 4 и 4 неблагополучных пункта по этой болезни) [4].

При проведении специфической профилактики СЯ следует обязательно учитывать следующее:

1. Вакцины против сибирской язвы обладают остаточной реактогенностью. В связи с этим категорически запрещается вакцинировать слабых или с низкой упитанностью животных, наиболее оптимальным сроком ее проведения является осень. Вакцину следует вводить строго подкожно и в дозах, строго соответствующих инструкции.

2. У вакцинированных слабых, истощенных животных, а также при воздействии на их организм стрессовых факторов возможны поствакцинальные осложнения и даже гибель животных. Дифференциацию поствакцинальных осложнений от истинного заболевания животных СЯ следует проводить на учете отсутствия у вакцинных штаммов капсулы.

Решение о проведении иммунизации людей против СЯ принимается территориальным ЦГЭ и ОЗ с учетом эпизоотологических показаний. Прививкам подлежат лица, по роду деятельности подвергающиеся риску заражения в процессе работы с пат- или биоматериалом, контаминированным возбудителем, или при работе с культурами возбудителя СЯ. Для иммунизации применяют вакцины, зарегистрированные и разрешенные к применению Министерством здравоохранения РБ в установленном порядке.

Мероприятия по профилактике и ликвидации болезни. В ранее неблагополучных (стационарно неблагополучных) пунктах по СЯ, независимо от года возникновения этой болезни, проводят регистрацию эпизоотических очагов в специальном журнале, который постоянно хранят вместе с копиями карт территорий неблагополучных пунктов с обозначением на них места и границ почвенных очагов сибирской язвы.

За более чем 100-летний исторический период мониторинга за эпизоотической ситуацией по СЯ, характеризующейся войнами, социально-экономическими потрясениями и другими катаклизмами в республике, строительство отдельных зданий, дорог и др. объектов иногда проводилось без учета расположения сибиреязвенных захоронений. Многие сибиреязвенные захоронения не имеют точного их места расположения. Так, например, в Брагинском районе не установлены 22 очага точного захоронения, в т.ч. 10 из них находятся в зоне отчуждения, в Могилевской области таких захоронений 64, в Минской области – 23 и т.д.

Сибиреязвенные захоронения должны содержаться в соответствии со следующими требованиями. Их обносят глухим забором высотой не менее 2 м. Изгородь можно заменить земляным валом с траншеей глубиной 1,4 м и шириной не менее 1 м. С наружной стороны изгороди также вырывают траншею. Через траншею строят мост. В случае угрозы размывания, а также в целях предотвращения пользования территорией сибиреязвенного очага его площадь заливается бетоном или устанавливается бетонная плита. При этом дополнительно выкапывают две траншеи. Расстояние между траншеями должно быть не менее 2 м. Поверхность сибиреязвенного очага и первую от центра траншею заливают бетоном. Ограждение сооружают за пределами второй траншеи. Транспорт и инструменты, использованные при обустройстве сибиреязвенного захоронения, а также почва вокруг него подвергаются дезинфекции. Сибиреязвенный очаг должен иметь обозначение «Сибирская язва. Копать запрещено» с указанием лица, ответственного за эксплуатацию сибиреязвенного очага, и номера контактного телефона. В организации, являющейся собственником (владельцем) сибиреязвенного очага, оформляется соответственная ветеринарная карточка. Размеры санитарно-защитной зоны сибиреязвенного очага устанавливают органы ветеринарной службы и территориальные ЦГЭ и ОЗ в соответствии с законодательством, в которой не допускается выполнение работ, связанных с выемкой и перемещением грунта.

Захоронение сибиреязвенных трупов животных запрещается.

В санитарно-защитной зоне почвенных очагов СЯ не разрешается отвод земельных участков для проведения изыскательских, гидромелиоративных, строительных и др. работ.

В стационарно неблагополучных хозяйствах, где имеются неблагополучные пункты, должна проводиться плановая профилактическая иммунизация коров, нетелей и телок случного возраста не зависимо от их принадлежности, а в самих неблагополучных пунктах – всех восприимчивых животных, за исключением свиней.

При подозрении на СЯ трупы животных не вскрывают. В лабораторию направляют патматериал для исследования. До получения результатов лабораторного исследования трупы, продукты убоя или туши со всеми внутренними органами и шкурой оставляют на месте падежа (убоя) в условиях строгой изоляции. При получении окончательного лабораторного заключения, подтверждающего диагноз на СЯ, устанавливают *карантин*.

Главный государственный ветеринарный инспектор района (города) совместно с представителем территориального центра гигиены и эпидемиологии (ЦГЭ) проводят регистрацию эпизоотических очагов в специальном журнале, готовят выкопировки с карт территории неблагополучных пунктов с обозначением на них мест и границ почвенных очагов СЯ, которые *постоянно хранятся* в делах районной (городской) ветеринарной станции и ЦГЭ, и совместно *организуют* комплекс мероприятий по ликвидации болезни у животных и людей.

По условиям вводимого карантина запрещается: ввод и ввоз, вывод и вывоз за пределы карантинированной территории животных всех видов; заготовка и вывоз продуктов сырья животного происхождения, перегруппировка (перевод) животных внутри хозяйства; использование молока от больных животных; проведение ветеринарных хирургических операций, кроме неотложных; вход на неблагополучную ферму посторонним лицам, въезд транспорта, не связанного с обслуживанием данной фермы; выгон животных на водопой из прудов и других естественных водоемов.

Главный государственный санитарный врач района (города), совместно с представителями государственной ветеринарной службы, организуют проведение эпизоотологического обследования в сибиреязвенном очаге в целях выявления лиц, бывших в контакте с больными животными, контаминированным сырьем, продуктами животного происхождения, употребляв-

ших в пищу контаминированные продукты, устанавливает за ними медицинское наблюдение (с термометрией) на протяжении 8 суток и организуют, при необходимости, проведение экстренной профилактики болезни в течение 5 дней.

В эпизоотическом очаге по сибирской язве ветеринарный специалист проводит клиническое обследование поголовья и по его результатам животных делят на две группы.

Первая – больные животные. К ней относят животных, имеющих клинические признаки болезни или повышенную температуру тела. Этих животных подвергают лечению противосибиреязвенной сывороткой, иммуноглобулином и антибиотиками. Через 14 дней после клинического выздоровления их вакцинируют противосибиреязвенной вакциной. Вторая – остальные животные, находящиеся в эпизоотическом очаге. Животных этой группы иммунизируют противосибиреязвенной вакциной. Молоко от животных первой группы в течение всего периода лечения подлежит уничтожению после обеззараживания, которое проводят путем добавления хлорной извести, содержащей не менее 25% активного хлора, из расчета 1 кг на 20 литров молока и 6-часовой выдержки. Молоко от животных второй группы в течение 3 дней после вакцинации кипятят в течение 4-5 минут и скармливают в эпизоотическом очаге вакцинированным против сибирской язвы животным. По истечении указанного срока молоко под контролем ветеринарных специалистов вывозят через перевалочный пункт на закрепленный маслозавод для переработки на масло.

Трупы животных, павших от СЯ, а также все продукты убоя, полученные в случае убоя больных сибирской язвой животных, сжигают. Почву на месте падежа, вынужденного убоя больного животного или вскрытия трупа животного, павшего от СЯ, орошают раствором хлорной извести, содержащим 5% активного хлора, из расчета 10 л/м². После этого почву перекапывают на глубину 20-25 см, перемешивают с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25-28% активного хлора, из расчета на 3 части почвы 1 часть хлорной извести. После этого почву увлажняют водой.

Навоз, подстилку и остатки корма, загрязненные выделениями больных животных, сжигают. Навозную жижу в жижесборнике смешивают с сухой хлорной известью, содержащей не менее 25% активного хлора, из расчета 1 кг извести на каждые 20 литров навозной жижи.

Для дезинфекции загрязненных возбудителем поверхностей применяют одно из следующих дезинфицирующих средств: 10%-ный горячий раствор натрия гидроксида, 4%-ный раствор формальдегида, растворы хлорной извести, двутретиосной соли гипохлорита кальция, нейтрального гипохлорита кальция, ДП-2, гексанила с содержанием 5% активного хлора, 10%-ный однохлористый йод (только для деревянных поверхностей), 7%-ный раствор перекиси водорода с добавлением 0,2% молочной кислоты и 0,2% ОП-7 или ОП-10, 2%-ный раствор глutarового альдегида. Карантин снимают по истечении 15 дней со дня последнего случая падежа или выздоровления животного, больного СЯ, при отсутствии у животных осложнений после вакцинации и проведения заключительных ветеринарно-санитарных мероприятий.

Заключение. Сибирская язва имеет глобальное распространение в мире. В России в настоящее время насчитывается порядка 35 000 только учтенных сибиреязвенных скотомогильников, в Украине – около 6 000. Число случаев заболевания человека СЯ в мире колеблется от 2 000 до 20 000 в год. Отдельные случаи заболевания людей СЯ имели место и в РБ.

В РБ зарегистрировано, за период с 1905 по 2019 годы, 588 стационарно неблагополучных по СЯ пунктов, в 103 районах. Для болезни характерны летняя сезонность и стационарность, обусловленная длительной устойчивостью возбудителя в почве (до 100 лет), и отсутствием надежных методов ее санации. Интенсивность эпизоотического процесса при СЯ на уровне спорадии, заболеваемость не превышает 1%, а летальность – 90-100%. Для СЯ характерны короткий инкубационный период и исключительно острое течение болезни, заканчивающееся, как правило, летально. Профилактика СЯ в стационарно неблагополучных хозяйствах базируется преимущественно на ежегодной профилактической иммунизации коров, нетелей и телок случного возраста против этой болезни, а в самых неблагополучных пунктах – всех восприимчивых животных, за исключением свиней.

Литература. 1. Бакулов, И. А. Сибирская язва (антракс) : новые страницы в изучении «Старой болезни» / И. А. Бакулов, В. А. Гаврилов, В. В. Селивестров. – Владимир : Посад, 2001. – 281 с. 2. Сибирская язва сельскохозяйственных животных / Н. Г. Ипатенко [и др.]. – М. : Агропромиздат, 1987. – 256 с. 3. Колесов, С. Г. Сибирская язва / С. Г. Колесов. – М. : Колос, 1976. – 228 с. 4. Максимович, В. В. Ассоциированная вакцинация свиней против чумы, рожи и сибирской язвы : автореф. дис.... кандидата ветеринарных наук : 16.00.03 / В. В. Максимович ; Витебский ветеринарный институт им. Октябрьской революции. – Витебск, 1973. – 23 с. 5. Максимович, В. В. Диагностика инфекционных болезней животных : практическое пособие для студентов факультетов ветеринарной медицины и учащихся ветеринарных отделений средних специальных учреждений образования, преподавателей и слушателей ФПК и ПК / В. В. Максимович, А. А. Вербицкий, В. Ф. Багрецов. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 152 с. 6. Максимович, В. В. Сибирская язва сельскохозяйственных животных / В. В. Максимович. – Мозырь : КПУП «Колор», 2003. – 112 с. 7. Инфекционные болезни : руководство / под ред. В. М. Семёнова. – М. : Медицинская литература, 2014. – 496 с.

Статья передана в печать 15.09.2019 г.

УДК 619:615.373

РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГИПЕРИММУННЫХ СЫВОРОТОК ЖИВОТНЫХ

*Максимович В.В., *Дремач Г.Э., **Шашкова Ю.А., *Гайсенок С.Л., *Гайсенок Е.Л.

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

**ОАО «БелВитунифарм», г.п. Должа, Витебская обл., Республика Беларусь

В статье приведены теоретические подходы для получения и применения гипериммунных сывороток. Ключевые слова: телята, вирусно-бактериальные пневмоэнтериты, гипериммунная сыворотка, специфическая профилактика.

DEVELOPMENT OF THEORETICAL APPROACHES FOR OBTAINING AND APPLICATION OF ANIMALS' HYPERIMMUNE SERUM

*Maksimovich V.V., *Dremach G.E., **Shashkova Y.A., *Gaisenok S.L., *Gaisenok E.L.

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

**BelVitulifarm, Dolzha, Vitebsk region, Republic of Belarus

In the article the development of theoretical approaches for obtaining and application of animals' hyperimmune serum has been given. Keywords: calves, viral-bacterial pneumoenteritis, hyperimmune serum, specific prophylactic.

Введение. Для молодняка крупного рогатого скота инфекционные болезни представляют наибольшую опасность, особенно в первые дни жизни. У телят такие болезни сопровождаются поражением органов пищеварения и дыхания. Многообразие возбудителей заболеваний – вирусов, бактерий, микоплазм, простейших, а также стрессовых факторов самостоятельно или в комплексе способны вызвать сходные по клиническому течению болезни.

Иммунизация стельных коров и нетелей является главным в защите новорожденных телят в ранний постнатальный период. Однако низкий уровень иммунного статуса организма коров-матерей не гарантирует получение от них полноценного молозива, что не обеспечивает иммунную защиту у новорожденных телят к соответствующим возбудителям инфекционных болезней. Альтернативой колостральной иммунной защите новорожденных телят может быть применение им гипериммунных сывороток, содержащих готовые антитела.

Специфическая профилактика, осуществляемая гипериммунными сыворотками, представляет собой мероприятие, направленное на предупреждение возникновения инфекционных болезней. Несмотря на имеющиеся достижения в конструировании и получении сывороток, данные биологические препараты нуждаются в постоянном совершенствовании. Основные пути научного поиска и повышения качества существующих препаратов следующие: разработка новых технологий изготовления сыворотки, включающие оптимальные схемы гипериммунизации животных-производителей, способы культивирования антигенов, способы очистки, фильтрации, стабилизации и консервации сыворотки; совершенствование технологии изготовления с учетом этиологических аспектов.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре эпизоотологии и инфекционных болезней УО ВГАВМ и в сывороточном цехе ОАО «БелВитунифарм». Используются данные Департамента ветеринарного и продовольственного надзора МСХ и П РБ, областных ветеринарных лабораторий, диагностических отделов районных ветеринарных станций, результаты собственных исследований; проведен патентный поиск литературы по теме исследований; определены теоретические и практические основы разработки и конструирования гипериммунных сывороток.

Результаты исследований. Специфическая профилактика инфекционных болезней телят первых дней жизни в Республике Беларусь базируется на вакцинации коров во второй половине стельности против соответствующих болезней. Все поголовье крупного рогатого скота общественного сектора вакцинируют против колибактериоза, а в рамках применения вакцины «Комбовак» - против рота- и коронавирусных болезней. Во многих хозяйствах республики применяют вакцину ОКЗ, которая должна обеспечивать иммунную защиту у телят первых дней жизни против колибактериоза, сальмонеллеза, клебсиеллеза и протеоза.

Мониторинговые исследования по изучению эпизоотической ситуации по инфекционным болезням телят первых дней жизни показали, что их значительное распространение связано со следующими основными причинами:

1. Эволюционно-сложившаяся иммунная защита новорожденных телят за счет колостральных антител к микрофлоре, естественно инфицирующей организм матери, или к вакцинным штаммам при иммунизации коров во второй половине стельности, в настоящее время не обеспечивает иммунной защиты у телят. Низкий уровень иммунного статуса организма коров-матерей не гарантирует получения от них качественного молозива, содержащего не менее 50

г/л иммуноглобулинов, в т.ч. специфических. В молозиве 60-80% коров, в том числе и вакцинированных против эшерихиоза и других болезней, содержание иммуноглобулинов ниже 50 г/л, что не обеспечивает иммунной защиты у новорожденных телят к соответствующим возбудителям. Низким остается уровень в молозиве витамина А и каротина. По плотности молозива определяют содержание иммуноглобулинов: чем меньше плотность, тем меньше иммуноглобулинов в нем содержится. Особенно низкие эти показатели у нетелей. Представленные в таблице 1 данные указывают на низкий уровень иммуноглобулинов в молозиве нетелей по сравнению с таковыми у коров.

Таблица 1 – Плотность молозива коров и нетелей

№ п/п	Плотность молозива, г/см ³	
	коров	нетелей
1	1,065	1,040
2	1,082	1,052
3	1,076	1,047
4	1,059	1,029
5	1,064	1,039
6	1,072	1,054
7	1,079	1,058
8	1,068	1,051
9	1,079	1,044
10	1,060	1,035
	1,070	1,045

2. Используемая в настоящее время принудительная технология выпаивания новорожденным телятам молозива во многом уступает его естественному приему теленком от коровы-матери и не обеспечивает, даже теоретически, полной передачи колостральных антител.

Используя принудительную систему выпаивания полноценного молозива, содержащего не менее 50 г/л иммуноглобулинов, новорожденному теленку следует учитывать следующее:

- при сосании новорожденным теленком матери поступление иммуноглобулинов выше в 2-2,5 раза, чем при выпаивании молозива;
- выпаивание молозива молодняку только в присутствии матери повышает всасываемость иммуноглобулинов на 11%;
- максимальное количество антител в молозиве матери содержится в первый час после родов;
- слизистая кишечника молодняка проницаема для иммуноглобулинов в течение первых 3-х часов (максимально - в течение 30 мин.) и только иногда - 6-8 часов их жизни.

Альтернативой колостральной иммунной защите новорожденных телят первых дней жизни может быть введение им готовых антител против инфекционных патогенов, содержащихся в соответствующих гипериммунных сыворотках. Ценность сывороток заключается еще и в том, что сывороточные белки пополняют организм энергетическими и пластическими веществами, оказывают неспецифическое действие на организм, повышают его тонус и способствуют выздоровлению больного. Кроме того, интерес к сывороткам возрастает ввиду образования антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов.

В Республике Беларусь единственным предприятием, занимающимся изготовлением биопрепаратов в промышленном масштабе, является ОАО «БелВитунифарм». Предприятие выпускает также гипериммунные сыворотки, которые применяют с профилактической и лечебной целью. Две гипериммунные сыворотки против колибактериоза могут использоваться для пассивной иммунной защиты новорожденных телят от соответствующей болезни.

Гипериммунная сыворотка поливалентная против колибактериоза сельскохозяйственных животных содержит антитела к антигенам E. coli 1370, 1308, 1463, 899, 660, 39/2, O115/2, 1407, 1230, 1330, 320, 1084, 727, а гипериммунная сыворотка поливалентная антиадгезивная антитоксическая против колибактериоза сельскохозяйственных животных – к антигенам E. coli O8, O9, O78, O20, O139, O41, O26, O15, O101, O115, O117, O55, O141 и адгезивными антигенами K88, K99, 987P, F41.

Сыворотки применяют с лечебной и профилактической целью в хозяйствах, не благополучных по колибактериозу молодняка сельскохозяйственных животных, их вводят внутримышечно в дозах, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Дозы сывороток, выпускаемых ОАО «БелВитунифарм», для телят

Возраст телят в сутках	Профилактические дозы (см ³)	Лечебные дозы (см ³)
До 5	10-15	30-45
Старше 5	15-20	50-60

Примечания: суточную лечебную дозу сыворотки следует вводить в 2-3 приема с интервалом 3-4 ч, что обеспечивает лучший терапевтический эффект; пассивный иммунитет после введения сыворотки у животных сохраняется не менее 7 суток.

За 2017 и 2018 годы ОАО «БелВитунифарм» выпущено соответственно 5122 и 5603 литров гипериммунных сывороток против колибактериоза. Они пользуются спросом у ветеринарных специалистов и полностью реализованы.

Кроме гипериммунных сывороток против колибактериоза, ОАО «БелВитунифарм» выпускает 6 других аналогичных биопрепаратов.

Сыворотка поливалентная антитоксическая против сальмонеллеза телят, поросят и птиц содержит антитела к антигенам *Salmonella cholerae suis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella dublin*, *Salmonella enteritidis*.

Сыворотка против пастереллеза крупного рогатого скота, овец и свиней содержит антитела к антигенам *Pasteurella multocida*.

Сыворотка поливалентная против пастереллеза, сальмонеллеза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита содержит специфические антитела против возбудителей пастереллеза, сальмонеллеза, парагриппа-3 и инфекционного ринотрахеита.

Сыворотка крови для лечения и профилактики вирусных пневмоэнтеритов у телят, представляет собой биологический препарат, полученный из крови крупного рогатого скота, содержащий в своем составе антитела к вирусам инфекционного ринотрахеита, парагриппа-3, вирусной диареи, рота- и коронавирусам.

Сыворотка крови крупного рогатого скота неспецифическая для ветеринарных целей представляет собой биологический препарат, полученный из крови крупного рогатого скота, отобранной в хозяйствах, благополучных по лептоспирозу. Данную сыворотку применяют с профилактической и лечебной целью для общей стимуляции и повышения естественной резистентности организма телят.

Сыворотка поливалентная антитоксическая против сальмонеллеза телят, поросят, ягнят, овец и птиц содержит антитела к антигенам *Salmonella cholerae suis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella abortus ovis*, *Salmonella dublin*.

Анализ этиологической роли возбудителей инфекционных болезней телят показывает, что, первое место по количеству неблагополучных пунктов среди вирусно-бактериальных энтеритов телят в Республике Беларусь занимает колибактериоз (151 неблагополучный пункт), второе место – протейная инфекция (128 неблагополучных пунктов) и третье место – стафилококкоз (78 неблагополучных пунктов). Инфекционные болезни телят, вызванные только одним из перечисленных возбудителей, не диагностировались. Имеет место ассоциативное течение болезней, включающее возбудителей колибактериоза, клебсиеллеза, протейоза, рота- и коронавирусами болезней.

Учитывая полиэтиологичность инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота первых дней жизни, назрела необходимость получения поливалентной гипериммунной сыворотки для лечения и пассивной специфической профилактики основных инфекционных болезней у телят первых дней жизни.

Эффективность использования сывороточных биологических препаратов выше, чем применение антибиотиков. Профилактическая и лечебная эффективность гипериммунных сывороток обеспечивается гуморальными факторами иммунитета. Данное положение объясняет случаи неэффективного использования биопрепаратов, когда спектр их активности не соответствует составу возбудителей болезней. Необходимо точно корректировать состав антигенов для гипериммунизации в соответствии с эпизоотической ситуацией и этиологией инфекционных болезней телят первых дней жизни.

В настоящее время известно около 216 серологических групп энтеропатогенных эшерихий, 4 вида протей, 6 видов клебсиелл, из которых наиболее распространенная *K. pneumoniae* имеет три подвида. В связи с этим, необходимо оперативное отслеживание эпизоотической ситуации по болезням телят первых дней жизни, изоляция от животных полевых штаммов возбудителей конкретных болезней, изучение их биологии и использование изолятов в серийном производстве. Приготовление адресных гипериммунных сывороток для конкретных хозяйств, путем использования для гипериммунизации волов-производителей инактивированных культур микроорганизмов, играющих этиологическую роль в инфекционной патологии телят первых дней жизни, в конкретном хозяйстве является новым подходом в получении гипериммунных сывороток.

Кроме вышеуказанного, при организации сывороточного производства следует обращать внимание на следующие этапы получения биопрепаратов: отбор животных-производителей, приготовление антигенов, гипериммунизация, взятие крови, сепарирование с целью отделения форменных элементов, отстаивание и фильтрация сыворотки. Внесение изменений на одном из этапов получения сыворотки в той или иной мере влияет на получение конкретного препарата. Так, например, при изготовлении гипериммунных сывороток зачастую используются неспецифические факторы иммунитета, что позволяет сокращать сроки гипериммунизации и уменьшать дозу вводимого антигена в 2,5-3 раза, что экономически более оправдано.

Лечение животных и профилактика инфекционных болезней телят первых дней жизни осуществляется в первые часы после их рождения. В начале (2-3 дня) развития заболевания

наблюдают вирусную фазу. Эффективность сыворотки значительно повышается при обогащении ее противовирусными препаратами (рибавирин и др.).

Таким образом, получение гипериммунных сывороток – сложный, поэтапный процесс, направленный на антигенное раздражение организма, с целью получения максимальной ответной иммунной реакции. Большое значение, оказывающее влияние на специфическую активность гипериммунных сывороток, имеют схема гипериммунизации, дозы антигенов, способы их введения. Патогенное действие на организм животного нескольких возбудителей заболеваний является основанием для создания поливалентных гипериммунных сывороток, в том числе против инфекционных болезней молодняка крупного рогатого скота первых дней жизни. Использование этих препаратов в комплексной профилактике инфекционных болезней позволяет значительно снизить заболеваемость и летальность животных.

Заключение. Новые подходы в получении гипериммунных сывороток заключаются в следующем: - в получении поливалентных гипериммунных сывороток, которые будут содержать антитела против основных возбудителей инфекционных болезней телят первых дней жизни (эшерихии, рота- и коронавирусы, клебсиеллы, протей и др.); - в приготовлении адресных гипериммунных сывороток для конкретных хозяйств, путем использования для гипериммунизации волов-производителей инактивированных культур микроорганизмов, играющих этиологическую роль в инфекционной патологии телят первых дней жизни; - в совершенствовании способов и схем гипериммунизации волов-производителей, с использованием иммуностимулирующих препаратов; - в повышении лечебной и профилактической эффективности получаемых поливалентных гипериммунных сывороток, путем обогащения их противовирусными препаратами (рибавирин и др.).

Литература. 1. Максимович, В. В. Эпизоотическая ситуация по инфекционным болезням молодняка в Республике Беларусь / В. В. Максимович, С. Л. Гайсенко, Ю. А. Шашкова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 37–41. 2. Медведев, А. П. Противобактериальные лечебно-профилактические сыворотки / А. П. Медведев. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 379 с. 3. Сывороточные и вакцинные препараты для профилактики и терапии инфекционных заболеваний животных / Е. В. Сусский [и др.]. – Армавир, 2013. – 338 с. 4. Эпизоотология и инфекционные болезни: учебник / В. В. Максимович [и др.]; под ред. В. В. Максимовича. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 824 с.

Статья передана в печать 12.09.2019 г.

УДК 619:616.98:578.826.2:636.3

АССОЦИИРОВАННОЕ ТЕЧЕНИЕ АДЕНОВИРОЗА И ХАБЕРТИОЗА ОВЕЦ

Мурзалиев И.Дж., Зайцева О.О.

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

*В статье приведены данные ассоциированного течения аденовируса и хабертиоза овец в овцеводческих хозяйствах Республики Беларусь. Установлены влияние сезонов года, этиологические причины, этапы инфицирования, симптоматика, патоморфологические и гистологические изменения внутренних органов. **Ключевые слова:** вирусы, гельминты, аденовирусы, хабертиоз, этиология, клиника, патоморфология, гистология, диагностика, овцы и ягнята.*

ASSOCIATED STREAM OF ADENOVIRUS AND CHABERTIOSIS OF SHEEP

Murzaliyev I.D., Zaitsava O.O.

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

*The article presents data on the associated course of sheep adenovirus and chabertiosis on the sheep farms of the Republic of Belarus. The influence of seasons, etiological causes, stages of infection, symptoms, pathomorphological and histological changes in internal organs were found. **Keywords:** viruses, helminths, adenoviruses, chabertiosis, etiology, clinical findings, pathomorphology, histology, diagnosis, sheep and lambs.*

Введение. Согласно намеченным задачам правительством Республики Беларусь в 2013 году (№ 202 от 20.03.2013г) была принята Государственная программа «О развитии овцеводства», в последующем 2019 году дополнительно принято постановление «Комплекс мер по развитию овцеводства в Республике Беларусь на 2019-2025 годы» № 268 от 30.04.2019 года, что является составной частью плана развития животноводства [13, 18].

Основной целью этой программы является повышение эффективности и конкурентоспособности овцеводческой продукции на основе более полного использования потенциала шерстной и мясной продуктивности, сохранения и улучшения имеющихся пород,

адаптированных к местным природным и технологическим условиям, улучшение социального положения работников отрасли, создание новых рабочих мест в сельской местности [3, 4, 26].

Однако широкое распространение респираторных болезней смешанной этиологии среди овец привело к большим экономическим потерям. Отдельные инфекционные болезни, например аденовирусная инфекция овец, составляют потенциальную угрозу здоровью человека и животных.

Положение усугубляется тем, что в племенных, фермерских овцеводческих хозяйствах и сельхозкооперативах очень часто выступают ассоциации заразных болезней. Комплектование комплексов и ферм, завозимыми овцами из других регионов и хозяйств способствует увеличению видового состава возбудителей инфекционных болезней: вирусов, бактерий, гельминтов и др. Болезнь в таких случаях носит форму острого течения смешанных инфекций. Традиционные методы диагностики, лечения и профилактики заболеваний и меры борьбы с ними становятся малоэффективными [2, 5, 6, 11, 14, 15, 18, 27].

Поэтому изучение аденовирусной инфекции и хабертиоза мелкого рогатого скота, выяснение этиологии, разработка более эффективных методов диагностики, лечения и профилактики становятся актуальными [1, 2, 4, 19, 23, 24, 27, 28].

Цель и задачи исследований. Изучить этиологические причины массового распространения аденовируса и хабертиоза овец и ягнят в овцеводческих хозяйствах республики и выяснить их степень патогенности.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в клиниках кафедр зоологии, паразитологии, эпизоотологии, в прозектории кафедры патоморфологии и гистологии, в лаборатории научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б), в серологическом и паразитологическом отделах Витебской областной ветеринарной лаборатории, использованы данные Республиканского центра по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды, лаборатории ВСЭ на рынках г. Витебска, отделов производственно-ветеринарного контроля (ОПВК) Витебского мясокомбината. В осенне-весенние периоды эксперименты проводили в условиях фермерского хозяйства «Сеньково» Витебской области. Лабораторные опыты проводили на 20 мышах, 12 ягнятах с разбивкой опыта на **3 группы; I группа – «аденовирусная инфекция», II группа – «хабертиоз», III группа – «контрольная».** В каждой группе под наблюдением находились по 4 ягнят в возрасте от 2-х до 3-х месяцев. Подбирали в I группу ягнят с острыми респираторными вирусными инфекциями, во II группу - ягнят с расстройствами желудочно-кишечного тракта (поносами) и в III группу контроля подбирали здоровых ягнят [9, 11, 13, 18, 19, 21, 24, 25, 26, 27].

Методы исследований: эпизоотологический, клинический, серологический, патологоанатомический, гистологический. Эпизоотологическое исследование проводили изучением биосферы местности, где содержались животные, изучением специфической особенности эпизоотической ситуации, влияния биологических, природно-климатических и организационно-хозяйственных факторов с выяснением заболеваемости, сезонности, периодичности, инцидентности, превалентности, очаговости и летальности животных [4, 11, 15, 18, 24, 27, 28].

Клиническое наблюдение подопытных животных проводили в клинике кафедры на 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 12, 15, 21, 30, 40, 60, 90, 120 дни с измерением пульса, дыхания, температуры тела, взятием носовых смывов и фекалий у ягнят, ежедневным трехразовым их осмотром. Изучали данные лабораторных исследований патологических материалов, сывороток крови и биохимического исследования [5, 16, 19, 26, 27, 30]. Состояния у ягнят оценивали с изучением измерения количества эритроцитов, лейкоцитов, лимфоцитов у здоровых и больных ягнят, изучением состояния Т- и В-лимфоцитов и уровня образования титров антител в парных сыворотках крови животных.

Серологическая диагностика парных сывороток крови проходила с проведением реакций РСК, РДП в агаровом геле, РН, РГА, РНГА и ИФА. Реакцию на аденовирусную инфекцию ставили с применением эритроцитарного диагностикума для серологической диагностики аденовирусов крупного и мелкого рогатого скота в РНГА, выпускаемой Покровским заводом биопрепаратов и использованием микротитратора «Титртек». Дифференциацию проводили от парагриппа 3, РС инфекции, контагиозной эктимы овец и др. [9, 13, 18, 21, 29].

Для гельминтологического исследования отобранные пробы фекалий путем последовательного промывания исследовались методами Дарлинга, Щербова, Бермана-Орлова, Вайда и Фюллеборна. Материалы для копроскопического и ларвоскопического метода отбирались индивидуально из прямой кишки или с верхней части свежесыделенной порции фекалий для исследования. Также диагноз устанавливали методом полного и неполного гельминтологического вскрытия кишечника у ягнят. Для достоверного анализа и диагностики хабертиоза применили метод диагностики стронгилятозов по инвазионным личинкам. Подлежащие к исследованию фекалии помещали в стеклянный сосуд, в стакан или в стеклянную банку и выдерживали в термостате до 10 дней при температуре до 30°C при

ежедневном увлажнении. По истечении срока исследование проводили по методу Бермана [18, 27].

Патоморфологическое вскрытие павших животных и внутренних органов проходило в прозектории ветеринарно-медицинской академии, парафиновые гистологические срезы готовили на оборудовании «Микром» Германия. Полученные материалы фиксировали в жидкости Карнуа [9, 21, 23, 25, 32].

Результаты исследований. По результатам эпизоотологических исследований установлено, что в фермерском хозяйстве «Сеньково» Витебской области содержалось около 100 голов овец и ягнят, которые в одно время (весной, осенью) болели респираторными вирусными инфекциями и гельминтозами, особенно парагриппом 3 и аденовирусной инфекцией, а также гельминтами (диктиокаулез, буностомоз и хабертиоз) [11, 27]. Они протекали в виде моноинфекции, так и в ассоциации с вирусными и бактериальными инфекциями (пастереллез). Носителем инфекций являлись овцематки. Болезни неоднократно диагностировались в ветеринарной лаборатории Витебской области. Заболеваемость овец и ягнят проходила сезонно в зимне-весенние периоды и глубокой осенью. По нашим наблюдениям установлено, что новорожденные ягнята инфицировались **первый раз** - в возрасте до 3-х месяцев в период подсоса овцематок, в сырых помещениях и загонах, также при облизывании стен, полов, подстилок, перегородок, щитов, кормушек, водопойлок, чанов и резервуаров. Причинами являлись жажда, анемия, авитаминоз, недостаток в тканях макро- и микроэлементов, нарушение функции органов дыхания и секреторно-моторной функции пищеварительного канала, в результате возникала диарея [27]. **Второй раз** – повторное инфицирование проходило у ягнят весной в 5- 6-месячном возрасте в группах сакман, также в период выгона овец и ягнят на весенние пастбища. Заражение происходило после проглатывания зараженных почв, зеленых трав и воды в отстойниках, болотах, лужах и жиесборниках. Клиническое течение у больных ягнят проходило в более хронической, осложненной форме. Диарея у больных ягнят усиливалась, фекалии жидкие, светло-синего цвета, со специфическим запахом. Также на расстоянии часто наблюдались загрязненность шерстного покрова в области тазобедренного сустава, хвоста и вокруг анального отверстия фекалиями от профузного поноса. Больные ягнята отставали в росте, наступало истощение, были малоподвижными и передвигались последними [18]. **Третий раз** ягнята инфицировались повторно летом, осенью на неблагоприятных пастбищах, и осложненное течение проходило глубокой осенью и зимой. Распространению вирусов и гельминтов способствовали частые осадки, богатое разнотравье и скудное содержание овец и ягнят на ограниченных пастбищах. Так, в почве, траве, соломе, сене, в кустарниках возбудители сохраняют жизнеспособность до 9-10-месячного возраста. Овцы и ягнята инфицировались вирусами через органы дыхания при тесном контакте и гельминтами через органы пищеварения, заглатывая инвазионных личинок вместе с травой, водой и другими кормами [18, 27].

По результатам мы убедились, что ягнята в двух группах (I-II) начали болеть острыми респираторными вирусными инфекциями, особенно аденовирозом на 7-й день с продолжительностью до 14 дней. По итогам серологических исследований парных сывороток крови титры на аденовирусную инфекцию были установлены в реакции РНГА, в соотношении 1:64. Аналогичная картина наблюдалась и во 2-й группе опыта на два дня позже с теми же титрами антител. У ягнят диарея в обеих группах началась на 15 день с продолжением до 24 дня с выделением жидких фекалий и слюнотечением. Диагноз установлен путем выделения личинок хабертиоза методом Фюллеборна. У ягнят в двух группах наблюдались слезотечение, слюнотечение из носовой и ротовой полостей, постоянное чихание, повышение температуры тела, диарея, дисбактериоз, затрудненное дыхание, кашель, учащенный пульс, отсутствие аппетита, исхудание, жажда, впадение голодной ямки, шерсть тусклая, легко выпадает, у 2 ягнят с каждой группы опыта на 30 день наступило глубокое истощение, ягнята часто лежали и тяжело передвигались с места на место, акт жевания отсутствовал. При инфицировании смешанными инфекциями (аденовирозы, хабертиоз) были более глубокие осложнения и выраженные симптомы. Основными причинами заболеваемости ягнят являлись, миграция возбудителей инфекционных и инвазионных болезней в одном скотопомещении, непосредственное инфицирование животных друг с другом. В то же время ягнята контрольной группы содержались в другом скотопомещении и были здоровыми с хорошей упитанностью. В каждой опытной группе на 40 день пало по одному ягненку от истощения с диагнозами «хроническая бронхопневмония», «хронический энтерит» и «хронический нефрит». У остальных ягнят болезнь приобрела хроническую форму [18, 23, 25, 31].

При патологоанатомическом вскрытии двух трупов ягнят обнаружены изменения верхних дыхательных путей, легких, желудочно-кишечного тракта и почек. У павшего ягненка первой группы патологическое изменение преобладало в органах дыхания, в последующем - в органах пищеварения и почек. Выявились катарально-гнойный конъюнктивит; ринит; очаговый ларингит; острый катарально-геморрагический ринит; очаговая или лобулярная, катарально-гнойная бронхопневмония; серозно-гиперпластический лимфаденит бронхиальных, средостенных и

брыжеечных лимфатических узлов; острая катаральная бронхопневмония с поражением верхушечных, средних долей с эмфизематозными участками в легких; венозная гиперемия и отек легких; очаговый катаральный энтерит и абомазит; венозная гиперемия, зернистая и жировая дистрофия печени и почек; зернистая дистрофия миокарда; серозный лимфаденит нижнечелюстных и брыжеечных узлов; точечные кровоизлияния под эпикардом и в эндокарде, селезенка частично атрофирована. Нарушена секреторно-моторная функция пищеварительного тракта; диарея; дисбактериоз; в отдельных участках - запоры; наблюдается катаральное или катарально-фибринозное воспаление толстых и тонких кишок; обнаружены на слизистой оболочке тонких кишок специфические паразитарные гранулемы; оболочки кишок местами утолщены с большими точечными кровоизлияниями; мезентериальные лимфоузлы увеличены, дряблые и сочные при разрезе; стенка ободочной, а нередко прямой кишки студенисто инфильтрирована [9, 16, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 33].

При гистоисследовании патологического материала у двух павших ягнят были обнаружены бронхиолит и бронхит, гиперплазия и десквамация бронхиального эпителия, его сращивание и закупорка просвета бронхов некротическими массами. В легких вокруг мелких бронхов и кровеносных сосудов выявлялись лимфоидно-макрофагальные пролифераты, а в альвеолярной ткани – катарально-интерстициальная пневмония. Одновременно в гистиоцитах эпителия слизистой оболочки бронхов и трахеи обнаруживались внутриядерные включения [25, 26].

При исследовании в интерстициальной ткани почек обнаружили многочисленные фибробластные клетки с увеличенными ядрами, содержащими тельца-включения 3 типов: 1) аморфные, имеющие неправильную форму, умеренно электронно-плотные; 2) хорошо контурированные, гомогенные, умеренно электронно-плотные; 3) мелкие электронно-плотные. Они отсутствовали в клубочковом и канальцевом эпителии, а также эндотелии кровеносных сосудов органа. В почках также обнаружили многочисленные очаги гнойных интерстициальных инфильтратов. Некоторые канальцы содержали эозинофильный белковый материал, а их кортикальная часть содержала богатый нейтрофилами экссудат. Проксимальные и дистальные части некоторых канальцев подвергались некрозу. В селезенке также выявляли некротические изменения, в синусоидах печени обнаружили клетки с внутриядерными тельцами-включениями [26].

Заключение. Таким образом, можно отметить, что аденовиروзы и хабертиозы у ягнят при смешанном течении приводят к более глубокому поражению органов дыхания, пищеварительного тракта, печени, почек и селезенки. У ягнят иммунитет не напряженный, инфицирование проходит несколькими этапами одними и теми же возбудителями инфекций. Течение протекает медленно, продолжительно и в результате увеличивается количество заболеваемости и падежа ягнят в несколько раз.

Литература. 1. Иммуностимулятор «Миксоферон» в комплексе специфической профилактики вирусной геморрагической болезни кроликов / А. В. Голубцов [и др.] // *Ветеринарная патология*. – 2003. – № 1. – С. 109–111. 2. *Инфекционная патология животных Т. I* / ред. А. Я. Самуйленко [и др.]. – Москва : Академкнига, 2006. – 1911 с. 3. Караваев, Ю. Д. *Методические рекомендации по лабораторной диагностике аденовирусной инфекции крупного и мелкого рогатого скота* / Ю. Д. Караваев, М. Н. Соколов, И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек, 2004. – 12 с. 4. Мурзалиев, И. Дж. *Распространенность аденовирусной инфекции овец в Кыргызской Республике : монография* / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : Алтын Тамга, 2004. – 105 с. 5. Мурзалиев, И. Дж. *Пневмовирусы овец и меры борьбы с ними* / И. Дж. Мурзалиев // *Вестник КНАУ*. – 2004. – № 2. – С. 56–58. 6. *Рекомендации по предупреждению и ликвидации пневмовирусов овец* / И. Дж. Мурзалиев [и др.] ; ИВМБ. – Бишкек, 2004. – 16 с. 7. Мурзалиев, И. Дж. *Рекомендации по применению интерферона против острых респираторных заболеваний ягнят вирусной этиологии* / И. Дж. Мурзалиев ; ИВМБ. – Бишкек, 2004. – 10 с. 8. Мурзалиев, И. Дж. *Методы по предупреждению и ликвидации пневмовирусов овец и коз* / И. Дж. Мурзалиев // *Вестник КНАУ*. – 2005. – № 1 (4). – С. 84–87. 9. Мурзалиев, И. Дж. *Аденовирусные инфекции животных : монография* / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : Deti, 2008. – 200 с. 10. Мурзалиев, И. Дж. *Рекомендации по применению катозала, сыворотки реконвалесцентом и нитокса 200 при респираторных болезнях овец* / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников ; ИВМБ. – Бишкек, 2008. – 10 с. 11. Мурзалиев, И. Дж. *Этиология пневмовирусных инфекций у овец* / И. Дж. Мурзалиев // *Ветеринария и кормление*. – 2008. – № 3. – С. 26–27. 12. Мурзалиев, И. Дж. *Рекомендации по комплексному методу лечения овец и ягнят при респираторных болезнях органов дыхания* / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников ; ИВМБ. – Бишкек, 2008. – 8 с. 13. Мурзалиев, И. Дж. *Пневмовирусные инфекции овец и коз : монография* / И. Дж. Мурзалиев. – Бишкек : Deti, 2008. – 202 с. 14. Мурзалиев, И. Дж. *Ветеринарно-санитарные и лечебно-профилактические мероприятия при респираторных болезнях овец и коз вирусной этиологии* / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников, Н. П. Альбертян // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал*. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 1, ч. 2. – С. 169–172. 15. Мурзалиев, И. Дж. *Технологические методы выращивания и лечения овец при респираторных заболеваниях вирусной этиологии* / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников, М. П. Альбертян // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал*. – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 1. – С. 181–184. 16. Мурзалиев, И. Дж. *Клиническая и патоморфологические изменения у ягнят, экспериментально зараженных моно- и в ассоциации*

вирусами ПГ-3, РСИ, АДВ и пастереллами / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников // *Современные научно-практические достижения в ветеринарии : материалы международной научно-практической конференции, г. Киров, 2010.* – Киров, 2010. – С. 127–130. 17. Мурзалиев, И. Дж. Иммуноморфогенез у овец при ассоциированном течении респираторных вирусных инфекций / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников // *Овцы, козы, шерстяное дело.* – 2011. – № 1. – С. 74–78. 18. Мурзалиев, И. Дж. Вирусные пневмониты овец : монография / И. Дж. Мурзалиев, В. С. Прудников. – Бишкек : Demi, 2019. – 224 с. 19. Вирусные болезни животных / В. Н. Сюрин [и др.]. – Москва : ВНИТИБП, 1998. – 928 с. 20. Ершов, Ф. И. Интерфероны и их индукторы / Ф. И. Ершов, О. И. Киселев. – Москва : Геотар-Медиа, 2005. – 368 с. 21. Патоморфологическая диагностика новых и малоизученных болезней животных / В. С. Прудников [и др.]. – Минск : Бизнесофсет, 2002. – 112 с. 22. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.] ; ред. В. С. Прудников. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 23. Патоморфологическая диагностика малоизученных и тропических болезней животных : справочное пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 131 с. 24. Белкин, Б. Л. Вирусные болезни животных: характеристика вирусов, патологоанатомическая диагностика и общие меры профилактики : учебное пособие / Б. Л. Белкин, В. С. Прудников, Л. А. Черепахина ; Орловский государственный аграрный университет. – Орел, 2007. – 195 с. 25. Патоморфологическая диагностика болезней животных / В. С. Прудников [и др.] // *Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных : сборник научных трудов по материалам XVII Всероссийской научно-методической конференции по патанатомии, г. Москва, 19–21 октября 2011 г.* – Москва, 2012. – С. 37–38. 26. Прудников, В. С. Аденовирусная инфекция овец (патоморфология, диагностика, лечение и профилактика) / В. С. Прудников, И. Дж. Мурзалиев, Н. О. Лазовская // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал.* – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 4. – С. 36–38. 27. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: В. Ф. Галат, А. И. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 416 с. 28. Characterization of Newcastle disease viruses isolated in Italy in 2000 / G. Cattoli [et al.] // *Avian Pathol.* – 2001. – Vol. 30, № 5. – P. 465–469. 29. Georgiev, G. Serological tests for diagnosis of bluetongue disease in ruminants and comparative assessment of their reliability / G. Georgiev, S. P. Martinov, E. Veleva // *Biotechnol. and biotechnol. Equipm.* – 2001. – Т. 15, № 2. – P. 80–85. 30. Effects of recombinant ovine interferon-tau on ovine lentivirus replication and progression of disease / R. A. Juste [et al.] // *J. Gen. Virol.* – 2000. – Vol. 81, pt. 2. – P. 525–532. 31. Long-term protection against bovine leukaemia virus replication in cattle and sheep / P. Kerkhofs [et al.] // *J. Gen. Virol.* – 2000. – Vol. 81, pt. 4. – P. 957–963. 32. Differentiation of serologically related cyprinid rhabdoviruses by molecular genetic methods / R.-M. Le Deull [et al.] // *4 International Symposium on Aquatic Animal Health, New Orleans, La Sept. 1–5, 2002.* – New Orleans, 2002. – P. 142. 33. Transmission of ovine herpesvirus 2 among adult sheep / H. Li [et al.] // *Veter. Microbiol.* – 2000. – Vol. 71, № 1–2. – P. 27–35.

Статья передана в печать 10.07.2019 г.

УДК 636.2.053:612

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ БИОДОБАВКИ «ЯНТАРНАЯ» НА РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ И МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ

Новикова В.П.

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

Динамика становления микрофлоры желудочно-кишечного тракта у телят под влиянием кормовой добавки «Янтарная», включающей в себя доломит, лактулозу, янтарную кислоту и кормовые дрожжи. Ключевые слова: кормовая биодобавка «Янтарная», телята, рубец, микрофлора, желудочно-кишечный тракт.

INFLUENCE OF FODDER FOOD "YANTARNAYA" ON RUBY DIGESTION AND MICROBIOCENOSIS OF THE INTESTINE OF CALVES

Novikova V.P.

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

The dynamics of the formation of microflora of the gastrointestinal tract in calves under the influence of the feed additive "Yantarnaya", including dolomite, lactulose, succinic acid and fodder yeast. Keywords: feed supplement "Yantarnaya", calves, scar, microflora, gastrointestinal tract.

Введение. В настоящее время большой интерес представляют поиски новых путей повышения молочной и мясной продуктивности КРС. Основное внимание исследователей направлено на разработку препаратов для более эффективного использования питательных веществ рациона у растущих животных и наиболее полную реализацию их генетического потенциала [2].

Питание жвачных животных осуществляется при активном участии микроорганизмов, обитающих в пищеварительном тракте. Они гидролизуют сложные полимерные соединения растительных кормов, образуют энергетические, пластические и биологически активные соеди-

нения, необходимые для обеспечения жизнедеятельности и продуктивных функций животных. Количество микрофлоры желудочно-кишечного тракта и качество пищеварения жвачных имеют прямую зависимость [3].

Простейшие рубца и микроорганизмы кишечника животных чувствительны к колебаниям концентрации ионов водорода в рубце, которая зависит главным образом от уровня в нем бикарбонатов, фосфатов, слабых органических кислот. От этого зависит не только количественный показатель микроорганизмов, но и их видовой состав, активность, образование и всасывание органических кислот, аммиака, моторная функция рубца, сетки и пищеварение в целом [1].

Для поддержания необходимого уровня pH в рубце молодняка, необходимо сбалансированное и качественное кормление. Использование кормовых добавок значительно упрощает эту задачу.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась в лаборатории кафедры гигиены животных и в НИИ ПВМ и Б Витебской академии ветеринарной медицины. Проведение экспериментального опыта и отбор материала для исследований производили в КУСХП э/б «Тулово» Витебского района, Витебской области на 40 телятах 3-5-дневного возраста. Животных разделили на 4 группы по 10 голов в каждой по принципу аналогов. Технологией предусмотрено однотипное кормление и содержание. В ходе опыта телята первой группы служили контролем; телятам второй группы вводили в рацион кормовую биодобавку в дозе 25 г/голову в сутки, с последующим увеличением до 50 г/голову в сутки; телятам третьей группы - в дозе 50 г/голову в сутки с последующим увеличением до 75 г/голову в сутки; телятам четвертой группы задавали кормовую добавку «Малыш» для сравнения в дозе 1 г/голову в сутки. Пробы фекалий отбирали ежемесячно от трех животных из каждой группы. Рубцовое содержимое получали дважды в течение опыта (через 30 дней и через 90 дней после начала опыта) от трех животных из каждой группы. Количественный и видовой состав микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят определяли по следующим показателям: определение количественного состава микрофлоры содержимого рубца телят проводили в соответствии с рекомендациями «Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы» (2006); определение количественного состава микроорганизмов в исследуемом материале методом последовательных разведений с последующим высевом на питательные среды в соответствии с «Рекомендациями по изучению микрофлоры желудочно-кишечного тракта животных» (2008); выявление кишечных палочек путем посева на агар Эндо (методом поверхностного посева) с последующим помещением в термостат при температуре 37⁰С на 24–48 часов; определение аэробных микробов (микробного числа) методом посева в чашки Петри с 3% мясо-пептонным агаром; выращивание дрожжевых и плесневых грибов с использованием питательной среды ГРМ (Сабуро) с последующей инкубацией в термостате при температуре 23–24⁰С в течение (45±3) ч; лакто- и бифидобактерии – с использованием полужидкой тиогликолевой среды с содержанием 0,25-0,3% агара. Выделенные культуры идентифицировали в соответствии с рекомендациями «Определитель бактерий Берджи» (1997).

Результаты исследований. Установлено, что заселение рубца простейшими происходило постепенно, однако в группах, в которых применяли кормовую биодобавку «Янтарная», данный процесс ускорялся. Так, в возрасте 1-го месяца у телят, которые получали добавку в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки, количество инфузорий было на 75% больше, чем у контрольных животных, а у молодняка с кормовой биодобавкой в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки – на 82,4% (таблица 1).

Таблица 1 – Концентрация ионов водорода и количество простейших в рубцовом содержимом телят, (M±m)

Группы животных	pH содержимого (через 2 часа после кормления)	Инфузории, 10 ³ /мл
В 30-дневном возрасте		
I (контроль)	7,5±0,03	1,6±0,47
II	7,1±0,06	6,4±0,32 ^{***}
III	7,0±0,03	9,1±0,42 ^{***}
IV	7,2±0,12	3,2±0,31
В 90-дневном возрасте		
I (контроль)	6,9±0,07	103,2±2,23
II	6,5±0,29	145,3±3,88 ^{***}
III	6,5±0,29	153,5±2,86 ^{***}
IV	6,7±0,33	120,0±0,96 ^{***}

Примечания: * – p≤0,05; ** – p≤0,01; *** – p≤0,001.

К концу исследований количество инфузорий значительно возросло у молодняка всех групп, однако лидирующие позиции по-прежнему оставались у животных, которым вводили в рацион биодобавку «Янтарная». Выявлено, что у телят второй группы количество инфузорий в 1мл рубцового содержимого превышало сверстников из контроля на 29%, а у телят третьей группы – на 32,8%, в то время как у животных в группе с аналоговой добавкой – всего на 14%.

Реакция среды рубца – важный показатель, от которого зависят ферментативные процессы, количественный и видовой состав инфузорий и бактерий рубца, а также интенсивность пищеварения. Установлено положительное влияние использования в рационах телят изучаемой кормовой добавки на концентрацию ионов водорода в рубцовом содержимом, которая в определенной степени отражает интенсивность и направленность микробиологических процессов в преджелудках жвачных животных.

Установлено, что pH содержимого рубца менялся со щелочного в более кислую сторону. Реакция среды рубца зависит в первую очередь от вида корма и количества простейших. Скорее всего, в данном случае имеется прямая связь от количества инфузорий и среды рубца: чем менее щелочная реакция, тем более активный процесс фаунизации рубца. К концу опыта с включением в рацион большого количества объемистых кормов, с продолжением процесса заселения преджелудка простейшими реакция среды рубца смещалась в кислую сторону, однако не выходила ни в какой из групп животных за пределы физиологической нормы.

На протяжении всего опыта самая большая скорость фаунизации преджелудков была у телят 2-й опытной группы, что позволяет судить об эффективности применения кормовой добавки «Янтарная» в дозе 50 г/голову в сутки с последующим увеличением до 75 г/голову в сутки. Инфузории крайне чувствительны к изменениям среды рубца. При неблагоприятных условиях их количество резко снижается, поэтому наличие их в рубце в большом количестве свидетельствует о нормальном течении ферментативных процессов и пищеварении в целом.

В кишечнике телят, помимо полезных микроорганизмов, имеется и условно-патогенная микрофлора – кишечная палочка, энтеробактерии, дрожжи и плесени. Бывают случаи, когда нарушается эволюционно сложившееся соотношение видов в микробном пейзаже или изменяются количественные соотношения между важнейшими группами микроорганизмов аутомикрофлоры организма, что приводит к развитию дисбактериоза. Видовой и количественный состав микрофлоры кишечника телят варьирует в зависимости от возраста, состава рациона и времени года. Установлено, что у новорожденных телят во всех группах общее количество лакто- и бифидобактерий было ниже, по сравнению с кишечной палочкой и энтеробактериями (таблица 2). Последние, в силу более высокой скорости роста и размножения, быстрее заселяют желудочно-кишечный тракт молодняка. Количество молочнокислых бактерий в фекалиях телят на 10-е сутки было ниже на 22,5-38,0%, в сравнении с популяцией кишечной палочки. Общее количество *Enterobacteriaceae*, дрожжей и плесневых грибов составляло 11,5-12,2 lg КОЕ/г, что почти в два раза превышает количество полезной микрофлоры. Больших различий между показателями у животных различных групп в этот период не наблюдалось.

Таблица 2 – Кишечная микрофлора телят (lg КОЕ/г), (M±m)

Вид бактерий	Группы животных			
	I (контроль)	II	III	IV
В 3-5-дневном возрасте				
Бифидо- и лактобактерии	6,3±0,0	6,2±0,2	6,7±0,18	6,9±0,33
<i>E. coli</i>	9,4±0,03	10,0±0,06	9,4±0,40	8,9±0,07
<i>Enterobacteriaceae</i>	8,3±0,13	8,2±0,17	8,1±0,20	8,6±0,03
Дрожжи и плесневые грибы	3,6±0,20	3,7±0,07	4,1±0,13	2,9±0,13
В 30-дневном возрасте				
Бифидо- и лактобактерии	9,5±0,12	10,2±0,09**	10,3±0,03**	9,6±0,07
<i>E. coli</i>	7,6±0,56	7,0±0,10	7,1±0,02	7,7±0,14
<i>Enterobacteriaceae</i>	3,4±0,30	2,9±0,03	2,9±0,03	2,7±0,06
Дрожжи и плесневые грибы	3,5±0,39	3,0±0,06	3,3±0,07	2,8±0,03
В 60-дневном возрасте				
Бифидо- и лактобактерии	10,4±0,20	12,5±0,09***	12,7±0,06***	10,7±0,03
<i>E. coli</i>	6,5±0,08	7,1±0,15*	7,3±0,18*	7,5±0,34*
<i>Enterobacteriaceae</i>	3,2±0,19	2,9±0,13	2,8±0,10	2,7±0,13
Дрожжи и плесневые грибы	2,9±0,31	2,6±0,29	2,3±0,44	2,6±0,08
В 90-дневном возрасте				
Бифидо- и лактобактерии	11,1±0,33	12,9±0,05**	13,2±0,04**	11,2±0,45
<i>E. coli</i>	6,9±1,45	7,3±0,37	7,2±0,38	7,6±0,08
<i>Enterobacteriaceae</i>	3,1±0,16	2,8±0,06	2,6±0,16	2,7±0,27
Дрожжи и плесневые грибы	2,6±0,11	2,5±0,42	1,9±0,20*	1,9±0,18*

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

Ситуация менялась уже к первому месяцу жизни телят. В фекалиях животных, получавших кормовую биодобавку в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки и в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки, резко возросло количество бифидо- и лактобактерий, по сравнению с первым исследованием – на 4,0 lg КОЕ/г и 3,6 lg КОЕ/г, а в сравнении с контролем – на 0,7 lg КОЕ/г и 0,8 lg КОЕ/г, соответственно.

Увеличение количества молочнокислых бактерий в кишечнике телят являлось сдерживающим фактором размножения условно-патогенной микрофлоры. Количество кишечной палочки у телят всех групп через месяц после начала опыта снизилось, и значительных различий между сверстниками не было установлено. Изменения количественного состава микрофлоры наблюдали в этот период и по *Enterobacteriaceae*. Отмечалось снижение количества данных бактерий во всех группах, по сравнению с предыдущим исследованием, на 59,0-68,6%. Количество дрожжей и плесневых грибов в этот период изменилось незначительно.

Через два месяца у телят, в рацион которых вводили биодобавку «Янтарная» в дозе 25 г/голову в сутки с последующим увеличением до 50 г/голову в сутки, количество бифидо- и лактобактерий в кишечнике было выше контрольной группы на 16,8%, а в группе, где телята получали добавку в дозе 50 г/голову в сутки с последующим увеличением до 75 г/голову в сутки, данный показатель превышал молодняк контрольной группы на 18,1%.

В тех группах молодняка, где применяли исследуемую кормовую добавку, к двум месяцам незначительно (на 1,4-2,7%) увеличилось количество кишечной палочки, в сравнении с предыдущим исследованием, а в контроле и в третьей опытной группе, наоборот, снизилось.

В 60-дневном возрасте у телят было замечено снижение количества энтеробактерий в кишечнике только в контроле и в группе со второй дозой кормовой биодобавки – на 0,2 lg КОЕ/г; и 0,1 lg КОЕ/г, соответственно, а количество дрожжеподобных и плесневых грибов в кишечнике снизилось во всех группах.

В фекалиях телят опытных групп, которые получали исследуемую кормовую добавку в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки и в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки, к концу опыта повышалось количество бифидо- и лактобактерий, в сравнении с контрольными телятами, на 13,9% и 15,9%, а по сравнению с предыдущим периодом – на 3,1% и 3,8%, соответственно. Отмечено, что количество *E. coli* к 90-дневному возрасту имело тенденцию к умеренному повышению, в сравнении с предыдущим исследованием, а количество энтеробактерий, дрожжей и плесневых грибов в кишечнике снизилось у сверстников всех групп к концу опыта. Соотношение кишечной палочки к молочнокислым бактериям у телят, получавших биодобавку «Янтарная», составляло 1:1,8, что является положительной тенденцией сбалансированного микробиоценоза. В контрольной группе это соотношение было меньше – 1:1,6, а в группе с аналоговой добавкой – 1:1,5.

Заключение. Применение комплексной кормовой биодобавки «Янтарная» приводит к раннему становлению микрофлоры рубца, а также позволяет стимулировать интенсивный рост лакто- и бифидофлоры, которая, в свою очередь, подавляет чрезмерное развитие условно-патогенных микроорганизмов. Это приводит к формированию необходимого микробиоценоза кишечника в более сжатые сроки, что снижает риск возникновения ранних кишечных инфекций и, соответственно, исключает экономические затраты на лечение.

Литература. 1. Грушкин, А. Г. О морфофункциональных особенностях микробиоты рубца жвачных животных и роли целлюлозолитических бактерий в рубцовом пищеварении / А. Г. Грушкин, Н. С. Шевелев // *Сельскохозяйственная биология*. – 2008. – № 2. – С. 12–19. 2. Левахин, Г. И. Влияние характера кормления на рубцовое пищеварение бычков / Г. И. Левахин, Г. К. Дускаев // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2003. – № 3. – С. 57–58. 3. Тараканов, Б. В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б. В. Тараканов. – М. : Научный мир, 2006. – 188 с.

Статья передана в печать 19.07.2019 г.

УДК 636.2.053:612

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЯНТАРНАЯ» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ У ТЕЛЯТ

Новикова В.П.

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

Введение в рацион телят кормовой биодобавки «Янтарная» приводит к повышению показателей морфофункционального состава крови и усилению интенсивности белкового обмена. Ключевые слова: кормовая биодобавка, телята, морфологические показатели, белковый состав крови.

INFLUENCE OF FEED “YANTARNAYA” ADDITIVE ON THE MORPHOLOGICAL AND PROTEIN COMPOSITION OF BLOOD AT CALVES

Novikova V.P.

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

*Introduction to the diet of calves feed supplements “Yantarnaya” leads to an increase in the morphofunctional composition of the blood and increase the intensity of protein metabolism. **Keywords:** food supplement, calves, morphological parameters, protein composition of blood.*

Введение. Среди незаразной патологии молодняка в промышленном животноводстве ведущее место занимают заболевания, сопровождающиеся расстройством пищеварения [2]. Переболевший молодняк плохо развивается, дает низкие привесы при больших затратах труда и средств на его выращивание. В связи с этим широкое применение находят кормовые добавки, которые способствуют повышению питательности и усвоению корма, нормализации обмена веществ, усилению факторов естественной резистентности, а также обеспечивают существенное увеличение продуктивности животных [1, 2].

Материалы и методы исследований. Работа была выполнена в лаборатории кафедры гигиены животных и в НИИ ПВМ и Б Витебской академии ветеринарной медицины. Проведение экспериментального опыта и отбор материала для исследований производили в КУСХП э/б «Тулово» Витебского района, Витебской области на 40 телятах 3-5-дневного возраста. Животных разделили на 4 группы по 10 голов в каждой по принципу аналогов. Технологией предусмотрено однотипное кормление и содержание. В ходе опыта телята первой группы служили контролем; телятам второй группы вводили в рацион кормовую биодобавку в дозе 25 г/голову в сутки, с последующим увеличением до 50 г/голову в сутки; телятам третьей группы - в дозе 50 г/голову в сутки с последующим увеличением до 75 г/голову в сутки; телятам четвертой группы задавали кормовую добавку «Малыш» для сравнения в дозе 1 г/голову в сутки. Перед началом опыта, через 1 месяца, через 2 месяца и в конце опыта от пяти животных из каждой группы отбирали пробы крови из яремной вены. Гематологические показатели исследовали с определением количества лейкоцитов, эритроцитов, которое проводили по общепринятым методикам подсчета в камере Горяева; исследование содержания гемоглобина проводили гемиглобинцианидным методом. Лейкограмму выводили путем дифференцированного подсчета лейкоцитов в мазках, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Сыворотку для определения белкового состава крови получали после свертывания крови при температуре +37°C с последующим охлаждением до +4°C и центрифугированием в течение 15 мин. при 3000 об/мин. Определяли содержание общего белка биуретовым методом с использованием автоматического биохимического анализатора EUROLISER (Австрия) с использованием диагностических наборов VITAL (Россия) и CORMEY (Польша), альбумин-бромокрезоловым методом с использованием автоматического биохимического анализатора EUROLISER (Австрия) с использованием диагностических наборов VITAL (Россия) и CORMEY (Польша), белковые фракции - методом электрофореза на пленках из ацетата целлюлозы.

Результаты исследований. Введение в рацион телят биодобавки «Янтарная» отразилось на морфологических показателях крови.

Через месяц после начала опыта можно отметить повышение эритроцитов в крови молодняка, в сравнении с предыдущим месяцем, получавшего биодобавку «Янтарная» в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки – на 14,8%, и в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки – на 10,6%, и на 2,4-5,7% по сравнению с телятами, получавшими аналоговую кормовую добавку.

Ко второму месяцу эксперимента у телят, получавших добавку «Янтарная» в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки, количество эритроцитов было выше на 1,2%, чем у сверстников, которым скармливали аналоговую добавку. А к концу опыта количество эритроцитов увеличилось в группе с добавкой «Янтарная» в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки и превышало на 1,2% молодняк четвертой группы. Высокий уровень эритроцитов в крови телят может свидетельствовать об усилении обменных процессов и более интенсивном течении окислительно-восстановительных реакций.

При оценке гемоглобина в крови подопытных телят нами были отмечены изменения уже через месяц после начала опыта.

Гемоглобин крови повышался по сравнению с предыдущим периодом у молодняка всех групп. Также в этот период у телят, получавших добавки, количество гемоглобина было выше сверстников из контроля: во второй группе – на 6,2%, в третьей – на 7,8%, и с аналоговой добавкой – на 4,2%.

Через 2 месяца после начала опыта насыщение крови гемоглобином во всех группах снижалось, по сравнению с предыдущим периодом, но оставалось в пределах физиологической нормы. К концу опыта содержание гемоглобина в эритроцитах крови повышалось у телят, получавших биодобавку «Янтарная». Так, во второй группе данный показатель был выше на 12,1%,

чем в контроле, и на 10,6% выше по сравнению с молодняком, получавшим аналоговую добавку. В третьей группе показатель гемоглобина превышал таковой в группе с контрольными телятами на 12,5% и с телятами, получавшими добавку «Малыш», – на 11,1%. Высокие показатели гемоглобина говорят об интенсивно протекающих обменных процессах в организме, которые обуславливают способность животных к интенсивному росту.

В ходе опытного периода были отмечены изменения и других форменных элементов крови телят, а именно лейкоцитов. Уже через месяц после начала исследований у молодняка в контрольной группе количество лейкоцитов выходило за пределы физиологической нормы, что мы связываем с заболеваниями желудочно-кишечного тракта в этот период у телят из контроля. В группах, получавших добавки, также было незначительное превышение физиологической нормы лейкоцитов по аналогичной причине. В возрасте двух месяцев у животных третьей группы количество лейкоцитов превышало показатель в контроле на 3,2%. В следующий учетный период максимальная насыщенность крови лейкоцитами отмечалась у молодняка во второй группе и была выше, чем у контрольных животных на 13,8%.

При анализе лейкограммы установлено, что на протяжении всего периода исследования у молодняка всех групп количество эозинофилов не выходило за пределы физиологической нормы. Процентное соотношение моноцитов в течение опыта было выше физиологической нормы среди сравниваемых групп молодняка, что указывает на раздражение системы макрофагов (таблица 1).

Таблица 1 — Лейкограмма (M±m)

Группы	Лейкограмма, %							
	Эоз.	Баз.	М	Ю	П	С	Лимф.	Мон.
Перед началом опыта								
I (контроль)	8,0±0,45	1,0±0,32	-	0,2±0,20	13,6±0,60	22,4±1,08	54,4±0,68	2,4±0,24
II	7,0±0,32	2,0±0,32	-	0,4±0,40	11,8±0,92	25,0±1,38	48,8±0,37	5,0±0,32***
III	5,0±0,45	-	-	0,6±0,40	12,0±0,63	29,6±0,51**	51,8±0,97	2,0±0,32
IV	5,0±0,32	-	-	1,0±0,32	13,2±0,80	24,0±1,05	54,8±1,39	2,0±0,32
Через месяц								
I (контроль)	6,0±0,32	-	0,4±0,24	0,2±0,20	2,2±0,20	28,6±0,68	60,2±0,58	2,4±0,40
II	6,6±0,24	-	-	-	4,8±0,37***	27,6±2,50	55,4±0,24	5,6±0,24***
III	6,6±0,40	-	-	-	3,2±0,37*	28,0±0,32	59,2±0,49	3,0±0,31
IV	5,8±0,37	-	-	-	4,4±0,24	22,2±1,16	63,4±2,58	3,8±0,20*
Через 2 месяца								
I (контроль)	5,4±0,24	1,4±0,24	-	1,2±0,20	3,0±0,31	30,0±0,32	54,6±0,68	2,4±0,24
II	6,2±0,20*	-	-	-	5,6±0,24***	28,2±0,37	56,0±0,84	4,0±0,32**
III	6,2±0,20*	-	-	0,6±0,24	5,0±0,45**	25,4±0,51	59,4±0,40***	3,4±0,24
IV	6,6±0,24**	-	-	0,2±0,20	3,4±0,51	27,4±0,68	59,4±0,40***	3,0±0,32
В конце опыта								
I (контроль)	6,8±0,49	-	-	0,6±0,40	4,2±0,20	22,6±0,40	60,4±0,51	3,4±0,24
II	7,0±0,32	-	-	-	5,4±0,24**	35,6±0,51***	45,8±0,37	6,2±0,37***
III	7,2±0,37	-	-	0,8±0,37	5,0±0,32	28,8±0,66***	53,2±0,37	5,0±0,32**
IV	6,8±0,20	-	-	0,8±0,37	4,4±0,51	29,2±0,37***	55,2±0,49	3,6±0,24

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

В возрасте 1 месяца количество сегментоядерных нейтрофилов преобладало у молодняка контрольной группы. Данная динамика сохранилась и в следующем опытном периоде. А к концу эксперимента наибольшее количество сегментоядерных нейтрофилов отмечено в группе с добавкой «Янтарная» в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки – 35,6%, что на 13,0% выше контроля и на 6,4% выше молодняка, получавшего аналоговую добавку.

Анализируя динамику лимфоцитов, можно отметить, что наибольшее значение данного показателя через месяц после начала опыта было в группе с добавкой «Малыш» – на 3,2% выше контроля. К двум месяцам лидирующее положение занимали телята третьей и четвертой опытных групп – 59,4%, что на 4,8% выше показателей контрольных животных. К концу опыта контрольная группа снова характеризовалась максимальным показателем по лимфоцитам.

Высокие показатели морфологического состава крови у телят, получавших биодобавку «Янтарная», при равных условиях выращивания и кормления свидетельствуют об усилении гемопозеза, что влечет за собой большую насыщенность клеток и тканей организма кислородом, и, следовательно, о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах, а также

по высокому уровню лейкоцитов можно судить о выраженной системе защиты организма от чужеродных агентов.

Для оценки белкового обмена определяли содержание общего белка в сыворотке крови и его фракций (протеинограмма). Данные показатели позволяют оценить интенсивность белкового обмена и функцию органов, синтезирующих плазменные белки (прежде всего печень и иммунную систему).

Установлено, что введение разработанной нами биодобавки в рацион телят сопровождалось повышением содержания общего белка в сыворотке крови. Повышение его концентрации отмечалось в крови у животных, получавших биодобавку «Янтарная» в обеих дозах, по сравнению с контролем уже через месяц после начала опыта. Разница составила 4,8% и 6,9% соответственно. К 60-му дню эксперимента наблюдалось повышение уровня общего белка в крови телят, получавших биодобавку «Янтарная» в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки и в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки на 5,4%, в сравнении с молодняком контрольной группы.

Еще через месяц количество общего белка в группе с кормовой биодобавкой в первой дозе повысилось в сравнении с предыдущим месяцем на 7,6%, а в сравнении с контрольной группой – на 1,1%, а в группе с добавкой «Янтарная» во второй дозе – на 8,6% и 2,2% соответственно. В группе с аналогом содержание общего белка было ниже, чем в группах с биодобавкой, но выше контроля на 0,3%.

На фоне повышения количества общего белка в крови отмечалось увеличение белковых фракций (таблица 2). Наблюдались колебания альбуминовой фракции в сыворотке крови в различные месяцы исследований. Так, через месяц применения биодобавки снизилось количество альбуминов в крови у контрольных животных. Максимальное значение данного показателя было в группе с биодобавкой «Янтарная» в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки, что превышало контрольные показатели на 6,6%.

Таблица 2 – Содержание белковых фракций в сыворотке крови телят, (M±m)

Показатель	Группы			
	I (контроль)	II	III	IV
В 3-5-дневном возрасте				
альбумины, г/л	22,5±0,61	18,9±0,43	12,3±0,58	16,8±0,87
α-глобулины, г/л	8,8±0,35	10,2±0,70	12,2±0,40**	12,9±1,48
β-глобулины, г/л	7,1±0,45	8,4±0,12	9,6±0,84	9,4±0,67
γ-глобулины, г/л	9,3±0,35	10,3±0,99	15,2±0,95**	8,9±1,46
В 30-дневном возрасте				
альбумины, г/л	19,7±0,28	20,6±1,08	21,1±0,61	17,5±1,29
α-глобулины, г/л	9,7±0,35	10,6±0,89	11,7±1,01	12,3±0,98
β-глобулины, г/л	8,8±0,70	8,6±0,29	9,8±0,12	10,3±0,10
γ-глобулины, г/л	11,9±0,50	12,8±0,24	11,2±0,32	9,2±0,09
В 60-дневном возрасте				
альбумины, г/л	18,3±0,75	18,0±1,31	21,3±0,78*	21,8±0,61*
α-глобулины, г/л	10,7±0,03	12,6±0,85	9,8±0,13	11,5±0,17
β-глобулины, г/л	7,2±0,17	9,1±0,35***	9,6±0,19***	8,9±0,29
γ-глобулины, г/л	14,8±0,29	14,2±0,53	13,2±0,67	11,6±0,65
В 90-дневном возрасте				
альбумины, г/л	24,2±0,15	20,6±0,20	21,2±1,11	23,7±0,27
α-глобулины, г/л	8,3±0,38	10,1±0,12**	10,0±0,44	10,6±0,23**
β-глобулины, г/л	9,9±0,30	10,2±0,33	10,3±0,31	10,1±0,31
γ-глобулины, г/л	15,3±0,34	17,4±0,31**	17,5±0,12**	13,5±0,50

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

Через 60 дней от начала опыта у телят в группе с кормовой добавкой в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки альбумин был выше на 14,1% по сравнению со сверстниками из контроля. А к концу опыта в группе, в которой использовали добавку в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки, был зафиксирован подъем альбуминовой фракции в сравнении с предыдущим периодом на 12,6%.

Нами изучены фракции глобулинов, которые отвечают за иммунные свойства организма. Уже в 60-дневном возрасте было выявлено повышение по сравнению с предыдущим периодом уровня α-глобулинов в контроле на 9,3% и в группе с кормовой добавкой «Янтарная» в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки – на 15,9%. В группе с добавкой в

дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки данный показатель, наоборот, снизился до нормы и составил 18,2%.

По количеству α -глобулинов в 90-дневном возрасте молодняк, получавший биодобавку «Янтарная» в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки, превосходил контрольных на 17,8%, а с добавкой в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки – на 17,0%.

При изучении β -глобулинов нами установлено повышение данного показателя через месяц после начала опыта у животных в группе биодобавкой «Янтарная» в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки на 10,2% по сравнению с контролем. К 60-дневному возрасту данный показатель был выше в группе с добавкой в дозе 25 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 50 г/гол. в сутки на 20,9% по отношению к контрольной группе, а у телят с добавкой «Янтарная» в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки – на 25,0%. К 90-му дню опыта количество β -глобулинов у телят, которым в рацион вводили добавку «Янтарная» в первой и второй дозе, было выше контрольной группы на 2,9% и 3,9% соответственно, в то время как разница с контролем у четвертой опытной группы составляла 2%.

Через 60 дней опыта количество гамма-глобулинов в крови телят, получавших биодобавку «Янтарная» в первой дозе, было выше контрольной группы на 7,1%, а к 90-му дню – на 12,1%. К концу опыта данный показатель у телят в группе с биодобавкой «Янтарная» в дозе 50 г/гол. в сутки с последующим увеличением до 75 г/гол. в сутки превышал контрольных телят на 12,6%.

Использование биодобавки позволило снизить заболеваемость телят желудочно-кишечными болезнями до 50% от общего количества в группе, а у животных из контрольной группы заболеваемость составила 76%, то есть выше на 26%.

За период проведения испытаний абсолютный прирост у молодняка, получавшего добавку «Янтарная», составил 69,2 кг/гол., что на 10,1% выше, чем у телят, не получавших добавки. Также было установлено, что включение в рацион молодняка крупного рогатого скота добавки позволило повысить среднесуточный прирост на 13,3%.

Экономическая эффективность использования кормовой добавки «Янтарная» в рационах телят до 3-месячного возраста определялась по фактической себестоимости прироста живой массы и сохранности телят. По опытной группе получено дополнительного прироста живой массы 174,8 кг на сумму 226,0 у.ед. Кроме того, в результате применения добавки предотвращен ущерб за счет снижения потери продукции, заболеваемости и снижения затрат на проведение ветеринарных мероприятий.

При затратах 30,4 у.ед. на 20 голов можно получить 389,6 у.ед. прибыли, или 4,7 у.ед. на 1 у.ед. затрат.

Производственная проверка подтвердила результаты предыдущего опыта и продемонстрировала высокую эффективность применения кормовой биодобавки «Янтарная» на телятах профилактического и молочного периодов в дозе 50 г/голову в сутки, с последующим увеличением с 30-дневного возраста до 75 г/голову в сутки к основному рациону.

Заключение. Высокие показатели морфофункционального состава крови у телят опытных групп при равных условиях выращивания и кормления являются признаком более интенсивного развития физиологических функций организма – роста, обмена веществ, кровообращения и, как следствие, резистентности. Выявлено повышение интенсивности белкового обмена у телят, которым в рацион вводилась испытываемая кормовая добавка «Янтарная», по сравнению с телятами в контроле.

Введение в рацион телят кормовой добавки «Янтарная» в рекомендуемых нами дозах позволяет повысить сохранность поголовья, прирост живой массы, снизить заболеваемость телят и является экономически обоснованным.

Литература: 1. Алиев, А. А. Новое в профилактике и лечении диспепсии телят / А. А. Алиев, В. В. Семенютин // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях. – Воронеж, 2002. – С. 67–69. 2. Шевченко, И. С. Бровасептол, руболак и гипохлорит натрия для профилактики диспепсии новорожденных телят / И. С. Шевченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 253–255.

Статья передана в печать 23.07.2019 г.

УДК 636.2.082

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПОЖИЗНЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ
И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В СТАДЕ
СХП «МАЗОЛОВОГАЗ» ОАО «ВИТЕБСКОБЛГАЗ»**

Павлова Т.В., Мальцева М.С.

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

*Установлено, что с увеличением удоя коров в дойном стаде СХП «Мазоловогаз» за первую лактацию увеличивался удой за 1 день жизни, лактации и среднюю лактацию. Наивысший пожизненный удой наблюдался у коров с живой массой первого осеменения 381-400 кг и 360-380 кг – 22021 и 21420 кг соответственно, что выше среднего по стаду на 2030 ($P<0,05$) и 1429 ($P<0,01$) кг. С увеличением породности по голштинской породе повышалась доля выбытия из стада коров до окончания первой лактации. Наблюдалась тенденция снижения пожизненных удоев и продолжительности хозяйственного использования с увеличением доли генотипа животных по голштинской породе, однако при этом удои за среднюю лактацию увеличивались. Максимальную эффективность получили от использования чистопородных голштинских коров - уровень рентабельности производства молока от этих животных составил 15,6%. **Ключевые слова:** корова, пожизненная продуктивность, продолжительность использования, осеменение, породность, голштинская порода.*

**INFLUENCE OF DIFFERENT FACTORS ON LIFE PRODUCTIVITY AND LONG LIFE OF COWS
IN THE HERD OF SKHP «MAZOLOVOGAZ» ОАО «VITEBSKOBLGAZ»**

Pavlova T.V., Maltseva M.S.

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

*It was established that with an increase in the milk yield of cows in the dairy herd of the Mazolovogaz farm for the first lactation, the milk yield per 1 day of life, lactation and average lactation increased. The highest lifelong milk yield was observed in cows with a first insemination weight of 381-400 kg and 360-380 kg – 22021 and 21420 kg, respectively, which is higher than the average herd by 2030 ($P<0.05$) and 1429 ($P<0.01$) kg. With an increase in pedigree in Holstein breed, the proportion of out-flows from the herd of cows increased until the end of the first lactation. There was a tendency to a decrease in lifelong milk yields and life expectancy with an increase in the proportion of the genotype of Holstein in animals, but at the same time, yields for average lactation increased. The maximum efficiency was obtained from the use of purebred Holstein cows - the profitability level of milk production from these animals was 15.6%. **Keywords:** cow, lifelong productivity, longevity, insemination, breed, Holstein.*

Введение. В последние десятилетия в странах с высокоразвитым молочным скотоводством наблюдается значительное снижение продолжительности хозяйственного использования коров. Зачастую сроки использования коров не превышают 3,0-3,5 лактаций [1, 2]. Низкая продолжительность жизни коров отрицательно влияет на количественный рост поголовья скота, способствует снижению качества дойных стад, что приносит значительный экономический ущерб отрасли. Поэтому, долголетие является наиболее важной функциональной характеристикой при отборе молочного скота во всем мире [3].

Для обобщения характеристик животных, повышающих эффективность производства молока за счет снижения затрат, многие годы используются такие показатели, как здоровье, плодовитость, эффективность использования корма и молочная продуктивность [4]. Однако, в настоящее время при производстве молока на современных фермах технологи все больше внимания фокусируют на следующих функциональных признаках: продолжительность хозяйственного использования, здоровье вымени и фертильность [5]. В селекционных программах многих стран при отборе молочных коров учитываются продолжительность хозяйственного использования, здоровье вымени, телосложение и фертильность [9, 10, 11]. Причем удельный вес продолжительности жизни коров в некоторых селекционных индексах достигает 22%.

На долголетие молочных коров имеют долю влияния генетические (порода, породность, инбредность, племенная ценность родителей и т.д.), паратипические (условия кормления и содержания) и физиологические (возраст первого отела, продуктивность за первую лактацию, фертильность, здоровье и т.д.) факторы. В то же время следует учитывать, что термин «долголетие» означает продолжительность жизни коровы до ее естественной смерти. Однако большинство животных выбывает из стада задолго до естественной смерти. А вот продолжительность хозяйственного использования зависит от выбраковки из стада – принудительной (в основном по продуктивности) или непроизвольной (главным образом по бесплодию и различным заболеваниям) [12, 13].

Целью данной работы было оценить влияние некоторых генетических и физиологических факторов на пожизненную продуктивность и продолжительность использования коров в стаде СХП «Мазоловогаз» ОАО «Витебскоблггаз».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в СХП «Мазоловогаз» ОАО «Витебскоблгаз». Были использованы данные зоотехнического и племенного учета (БД КРС «Племенное дело») в дойном стаде предприятия.

Объектом исследований являлись 1032 коровы, закончившие не менее одной лактации и выбывшие из стада в период с 2014 по 2017 гг.

Была проанализирована информация о выбытии маточного поголовья из стада по возрастам, продолжительности хозяйственного использования (ПХИ) и пожизненной продуктивности коров разной породности по голштинской породе, разного возраста и живой массы при первом плодотворном осеменении, а также разным уровне продуктивности за первую лактацию.

Статистическая обработка данных проводилась согласно общепринятым методикам с помощью пакета «Анализ данных» MS EXCEL.

Результаты исследований. На показатели пожизненной продуктивности и ПХИ существенное влияние оказывают не только факторы генетического характера, но и средовые факторы, а также некоторые физиологические факторы. Регулируя уровень кормления, условия содержания и физиологическое состояние животных в разные периоды онтогенеза можно оказывать влияние на степень проявления хозяйственно полезных признаков. В этой связи рассмотрим взаимосвязь между показателями пожизненной продуктивности и ПХИ коров и некоторыми физиологическими факторами.

Известно, что немаловажное влияние на продуктивность коров в разные периоды жизни оказывает раздой их во время первой лактации [14]. Далее рассмотрим влияние величины удоя за первую лактацию на показатели пожизненной продуктивности коров. Из таблицы 1 видно, что коровы с удоем за 305 дней 1-й лактации до 3000 кг, 6000-6999 кг и 7000-7999 кг обладали самыми низкими значениями ПХИ – 2,0 ($P<0,001$); 2,4 ($P<0,001$) и 2,3 ($P<0,001$) лактации соответственно, что на 0,7; 0,3 и 0,4 лактации меньше среднего по стаду. При этом, наиболее высокими пожизненными удоями отличались коровы с удоем за первую лактацию 5000 и выше, что обусловлено более высокой их продуктивностью за среднюю лактацию, один день жизни и лактации.

Таблица 1 - Показатели пожизненной продуктивности коров с разным удоем за первую лактацию

Удой за 305 сут. 1-й лактации, кг	n	Пожизненный удой, кг		Продолжительность хозяйственного использования, лакт.		Продолжительность жизни, лет	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
До 3000	54	16951±1131**	49,0	2,0±0,16***	41,7	6,0±0,2	19,4
3000-3999	136	18350±787*	50,0	2,8±0,11	46,6	6,1±0,1	24,7
4000-4999	225	19638±605	46,2	3,0±0,10*	47,7	6,1±0,1	26,1
5000-5999	244	21264±579*	42,6	3,0±0,09*	48,6	6,1±0,1	28,9
6000-6999	192	19782±692	48,5	2,4±0,09***	54,5	5,5±0,1**	29,3
7000-7999	102	21480±908	42,7	2,3±0,11***	48,7	5,3±0,1***	25,1
8000 и выше	56	20556±979	42,3	3,0±0,22	66,4	6,1±0,3	37,1
Среднее по стаду	1032	19991±286	45,9	2,8±0,04	51,6	5,9±0,05	28,3

Окончание таблицы 1

Удой за 305 сут. 1-й лактации	n	Удой на 1 день жизни, кг		Удой на 1 день лактации, кг		Удой за 305 дней средней лактации, кг	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
До 3000	54	7,5±0,38***	37,3	14,6±0,52***	26,0	4449±155***	25,5
3000-3999	136	7,8±0,23***	34,2	15,2±0,41***	31,4	4775±86***	21,0
4000-4999	225	8,5±0,16**	28,4	16,3±0,23***	21,2	5084±60***	17,8
5000-5999	244	9,2±0,15	26,1	18,3±0,39	33,3	5736±59	16,1
6000-6999	192	9,5±0,18*	26,9	20,0±0,27***	19,0	6557±60***	12,7
7000-7999	102	10,6±0,26***	24,5	22,4±0,39***	15,4	7284±77***	10,7
8000 и выше	56	9,8±0,39*	35,6	22, ±0,56***	21,8	7435±179***	21,4
Среднее по стаду	1032	9,0±0,1	30,3	18,3±0,2	28,5	5836±42	23,2

Примечания: здесь и далее * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$.

Таким образом, установлено, что с увеличением уровня раздоя коров за первую лактацию до 6000 кг наблюдается увеличение ПХИ, после этой отметки ПХИ снижается (2,3-2,4 лактации) и повышается до 3,0 лактации только при раздое до 8000 кг и выше. При этом, четко прослеживается закономерность повышения продуктивности за 1 день жизни, лактации и средней лактации с увеличением удоя коров за первую лактацию.

Одним из факторов, обычно влияющих на продолжительность хозяйственного использования и уровень молочной продуктивности коров, является возраст первого плодотворного осеменения и соответственно первого отела.

В таблице 2 приведены показатели пожизненной продуктивности коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения. Из таблицы следует, что на пожизненный удой коров возраст первого осеменения существенного влияния не оказал, однако хорошо видно, что пожизненный удой у коров, осемененных слишком рано и слишком поздно, существенно ниже, чем в других группах. Однако, удой на один день жизни животного снижается с увеличением возраста первого осеменения, а этот показатель указывает на эффективность использования коров.

Таблица 2 - Показатели пожизненной продуктивности коров в зависимости от возраста первого плодотворного осеменения

Возраст первого осеменения, мес.	n	Пожизненный удой, кг		Продолжительность хозяйственного использования, лакт		Продолжительность жизни, лет	
		$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %
До 14	23	16569±1373*	39,8	2,0±0,2**	58,4	4,5±0,2***	25,5
14-16	339	19539±495	46,6	2,6±0,1*	53,7	5,4±0,1**	30,0
17-18	288	20728±575	47,1	2,9±0,1	48,5	5,9±0,1	27,0
19-20	182	20973±637	41,0	2,8±0,1	47,8	6,2±0,1*	24,4
21-22	77	19586±1002	44,9	2,7±0,1	47,1	6,1±0,2*	26,0
23-24	38	20841±1214	35,9	2,8±0,2	43,4	6,2±0,2	17,2
25-26	24	20336±1947	46,9	2,9±0,2	39,0	6,6±0,3*	20,4
27-28	13	14769±2853	69,6	2,1±0,4	66,5	6,2±0,4	25,4
29 и более	25	17901±1427	55,2	3,8±0,3***	56,3	7,9±0,3***	23,0
Среднее по стаду	1032	19991±286	45,9	2,8±0,04	51,6	5,9±0,05	28,3

Окончание таблицы 2

Возраст первого осеменения, мес.	n	Удой на 1 день жизни, кг		Удой на 1 день лактации, кг		Удой за 305 дней средней лактации, кг	
		$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %
До 14	23	9,8±0,47	22,8	19,6±0,71	17,3	6081±261	20,7
14-16	339	9,5±0,15**	28,6	18,8±0,25	24,7	5942±107	24,5
17-18	288	9,2±0,15	28,4	18,2±0,25	23,4	5809±75	22,1
19-20	182	9,1±0,19	27,7	18,2±0,53	39,4	5824±93	21,5
21-22	77	8,5±0,30	31,5	18,2±0,75	36,0	5710±174	26,7
23-24	38	9,0±0,36	24,5	19,3±0,68	21,8	6014±177	18,2
25-26	24	8,2±0,51	30,3	17,8±0,82	22,6	5727±280	23,9
27-28	13	6,0±0,83***	49,7	14,7±1,61**	39,6	5158±469	32,8
29 и более	25	6,0±0,39***	27,7	16,6±0,66*	27,7	5065±286**	28,3
Среднее по стаду	1032	9,0±0,1	30,3	18,3±0,2	28,5	5836±42	23,2

Далее рассмотрим показатели пожизненной продуктивности коров с разной живой массой при первом плодотворном осеменении (таблица 3). Из таблицы 3 следует, что наивысший пожизненный удой наблюдается у коров с живой массой первого осеменения 381-400 кг и 360-380 кг – 22021 и 21420 кг соответственно, что выше среднего по стаду на 2030 (P<0,05) и 1429 (P<0,01) кг. Эти животные росли и развивались с оптимальной скоростью, поэтому их живая масса к осеменению в необходимые сроки была в пределах 360-400 кг. В результате данные животные превосходили среднее по группе по ПХИ на 0,1 и 0,2 лактации соответственно. Важно отметить, что наблюдается снижение удоя на 1 день жизни с увеличением живой массы телок при первом осеменении относительно отметки 360-380 кг.

Таблица 3 - Показатели пожизненной продуктивности коров с разной живой массой при первом плодотворном осеменении

Живая масса первого осеменения, кг	n	Пожизненный удой, кг		ПХИ, лактации		Продолжительность жизни, лет	
		$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %
До 360	156	20066±746	46,4	2,8±0,13	55,8	5,6±0,1*	31,4
360-380	365	21420±464**	41,4	2,9±0,07	44,3	5,9±0,1	24,1
381-400	138	22021±761*	40,6	3,0±0,12	46,4	6,3±0,1***	24,2
401-420	132	20920±735	40,4	2,9±0,11	43,7	6,1±0,1	22,9
более 420	10	15813±2138	42,8	2,2±0,33	46,9	5,2±0,4	23,9
Среднее по стаду	1032	19991±286	45,9	2,8±0,04	51,6	5,9±0,05	28,3

Окончание таблицы 3

Живая масса первого осеменения, кг	n	Удой на 1 день жизни, кг		Удой на 1 день лактации, кг		Удой за 305 дней средней лактации, кг	
		$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %
До 360	156	9,5±0,22*	28,9	18,3±0,37	25,0	5814±114	24,5
360-380	365	9,6±0,13***	26,0	18,5±0,30	30,6	5837±67	22,0
381-400	138	9,4±0,21	26,9	17,9±0,39	25,6	5860±116	22,2
401-420	132	9,1±0,22	28,2	19,1±0,46	28,0	5881±113	22,9
более 420	10	8,1±0,82	31,9	19,1±0,87	14,5	6058±304	15,8
Среднее по стаду	1032	9,0±0,1	30,3	18,3±0,2	28,5	5836±42	23,2

В исследуемом стаде в течение многих лет использовались быки голштинской породы, а также помесные быки черно-пестрой и голштинской пород. Многими исследователями установлено влияние голштинизации на показатели продуктивного долголетия коров.

В таблице 4 приведены данные по выбытию из стада коров разной породности по голштинской породе.

Таблица 4 - Динамика выбытия из стада коров разной породности по голштинской породе, %

Породность по голштинской породе, %	Всего выбыло, голов/%	Возраст выбытия в лактациях								
		До окончания первой лактации	1	2	3	4	5	6	7	8
0	2/0,1	-	50	50	-	-	-	-	-	-
12,5	3/0,2	-	-	-	-	-	33,4	33,4	-	33,4
25	34/2,5	5,9	8,8	17,7	14,7	32,4	11,8	2,9	2,9	2,9
37,5	164/12,3	4,3	13,4	26,8	20,1	20,1	10,4	3,7	0,6	0,6
50	324/24,3	11,1	19,1	21,3	22,2	17,0	6,2	2,2	0,9	-
62,5	244/18,3	22,9	12,3	18,8	23,4	11,9	7,8	2,9	-	-
75	309/23,2	31,7	20,1	18,8	15,9	8,7	3,6	0,6	0,3	0,3
87,5	239/17,9	39,3	19,2	15,5	10,5	8,4	3,3	3,8	-	-
100	15/1,1	60	6,7	6,7	13,3	13,3	-	-	-	-

Среди выбывших животных практически отсутствуют чистопородные черно-пестрые особи и особи с породностью 12,5% по голштинам. Прослеживается тенденция повышения доли выбытия из стада коров до окончания первой лактации с увеличением породности по голштинской породе. Также хорошо видно, что животные с высокой породностью по голштинской породе выбывают из стада быстрее. Так, после окончания 3-й лактации в стаде остается 22,6; 13,5; 15,5 и 13,3% коров с породностью по голштинской породе 62,5; 75,0; 87,5 и 100% соответственно.

В таблице 5 приведены показатели пожизненной продуктивности и ПХИ коров разной породности по голштинской породе. Чистопородные коровы черно-пестрой породы и низкокровные по голштинам с породностью 12,5% дают наиболее высокий пожизненный удой 22972 и 25323 кг соответственно, что на 2981 и 5332 (P<0,01) кг выше среднего по стаду, однако таких животных в стаде было немного - 0,9%. В целом наблюдается тенденция снижения пожизненных удоев и продолжительности хозяйственного использования с увеличением доли генотипа животных по голштинской породе, однако при этом удои за среднюю лактацию увеличиваются.

Таблица 5 - Показатели пожизненной продуктивности коров разной породности по голштинской породе

Породность по голштинской породе, %	n	Пожизненный удой, кг		Продолжительность хозяйственного использования, лакт.		Продолжительность жизни, лет	
		$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %
12,5	3	25323±1622**	11,1	6,3±0,88***	24,1	9,1±0,8***	16,1
25	32	20054±1990	56,1	3,6±0,29**	45,7	6,8±0,3**	25,2
37,5	157	22137±694**	39,3	3,0±0,12	47,7	6,5±0,1***	24,5
50	288	20062±552	46,7	2,8±0,08	49,8	6,0±0,1	26,8
62,5	188	21190±661	42,8	2,9±0,10	45,9	6,0±0,1	26,0
75	211	17957±632***	51,0	2,4±0,09***	54,6	5,4±0,1***	29,4
87,5	145	18672±702	45,3	2,5±0,12*	58,9	5,6±0,2	33,2
100	6	22972±3646	38,9	2,8±0,48	41,3	5,6±0,4	19,0
Среднее по стаду	1032	19991±286	45,9	2,8±0,04	51,6	5,9±0,05	28,3

Окончание таблицы 5

Породность по голштинской породе, %	n	Удой на 1 день жизни, кг		Удой на 1 день лактации, кг		Удой за 305 дней средней лактации, кг	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
12,5	3	7,7±0,74	16,4	13,8±0,50***	6,3	4762±844	17,7
25	32	8,1±0,71	49,4	17,2±0,85	27,8	5403±289	30,3
37,5	157	9,3±0,20	28,6	17,5±0,34*	24,6	5706±103	22,7
50	288	8,9±0,17	35,0	18,2±0,38	35,0	5831±82	23,8
62,5	188	9,5±0,19*	27,0	18,7±0,36	26,2	5727±94	22,2
75	211	8,7±0,20	33,4	18,7±0,33	25,5	5902±93	22,8
87,5	145	8,9±0,19	26,2	18,8±0,40	25,3	5998±112	22,5
100	6	10,9±1,34	30,0	19,8±1,63	20,2	6275±472	18,4
Среднее по стаду	1032	9,0±0,1	30,3	18,3±0,2	28,5	5836±42	23,2

В таблице 6 приведена экономическая эффективность производства молока от коров с разной породностью по голштинам. При расчетах использовалась информация о затратах при получении первотелки. Из таблицы видно, что от коров с низкой породностью по голштинам – 12,5 и 25% получены убытки при производстве молока (рентабельность - 24,9 и -6,9%). Это связано с тем, что при наиболее высокой ПХИ (6,3 и 3,6 лактаций) данные коровы имели минимальные удои за среднюю лактацию (4142 и 5756 кг). С увеличением породности по голштинской породе от 37,5% до 100% в группах повышается рентабельность производства молока (от 8,1 до 15,6%) за счет высоких удоев за среднюю лактацию (от 7424 кг до 8409). Следовательно, высокопродуктивная корова окупает затраты на свое выращивание в более короткий срок и приносит больше прибыли, чем низкопродуктивная.

Таблица 6 – Экономическая эффективность производства молока в зависимости от породности

Показатели	Породность по голштинской породе, %							
	12,5	25	37,5	50	62,5	75	87,5	100
Пожизненный удой на 1 голову в пересчете на базисную жирность, кг	26097	20722	22752	20786	21955	18655	19191	23546
Продолжительность хозяйственного использования коров, лакт.	6,3	3,6	3,0	2,8	2,9	2,4	2,5	2,8
Удой на 1 корову за лактацию, кг	4142	5756	7584	7424	7571	7773	7676	8409
Себестоимость 1 ц молока, руб.	68,7	55,4	47,2	47,8	47,2	46,6	46,9	44,7
Затраты на выращивание первотелки, руб.	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0
Выручка от реализации коровы при выбраковке, руб.	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7
Прибыль на 1 корову за лактацию, руб.	-709,4	-220,1	334,0	285,4	330,0	391,3	362,0	584,3
Прибыль на корову от реализации молока в течение срока хозяйственного использования, руб.	-4469,3	-792,4	1002,0	799,2	957,0	939,2	905,0	1635,9
Чистая прибыль от хозяйственного использования коров, руб.	-5160,6	-1483,7	310,7	107,9	265,7	247,9	213,7	944,6
Рентабельность реализованного молока, %	-24,9	-6,9	9,3	8,1	9,2	10,8	10,1	15,6

Заключение. На основании проведенных исследований установлено:

- С увеличением уровня продуктивности коров за первую лактацию до 6000 кг наблюдается увеличение продолжительности хозяйственного использования до 3,0 лактаций, после этой отметки продолжительность хозяйственного использования снижается (2,3-2,4 лакт.) и повышается до 3,0 лактаций только при уровне продуктивности до 8000 кг и выше. При этом четко прослеживается закономерность повышения продуктивности за 1 день жизни, лактации и средней лактации с увеличением удоя коров за первую лактацию.

- Наивысший пожизненный удой наблюдается у коров с живой массой первого осеменения 381-400 кг и 360-380 кг – 22021 и 21420 кг соответственно, что выше среднего по стаду на 2030 ($P < 0,05$) и 1429 ($P < 0,01$) кг.

- На пожизненный удой коров возраст первого осеменения существенного влияния не оказал, однако удой на один день жизни животного снижается с увеличением возраста первого осеменения, а этот показатель указывает на эффективность использования коров.

- Прослеживается тенденция повышения доли выбытия из стада коров до окончания первой лактации с увеличением породности по голштинской породе. Чистопородные коровы черно-пестрой породы и низкокровные по голштинам с породностью 12,5% дают наиболее высокий пожизненный удой – 22972 и 25323 кг соответственно, что на 2981 и 5332 ($P < 0,01$) кг выше среднего по стаду. Наблюдается тенденция снижения пожизненных удоев и продолжительности хозяйственного использования с увеличением доли генотипа животных по голштинской породе, однако при этом удои за среднюю лактацию увеличиваются.

- Максимальную эффективность получили от использования чистопородных голштинских коров - уровень рентабельности производства молока от этих животных составил 15,6%.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что увеличение продолжительности хозяйственного использования коров само по себе не решает проблем повышения рентабельности производства молока. Необходимо в первую очередь повышать генетический потенциал продуктивности коров и уровень его реализации и при этом создавать все условия для увеличения продолжительности эксплуатации животных.

Литература. 1. Дворянчикова, Г. О продолжительности использования коров / Г. Дворянчикова // Молочное и мясное скотоводство. - 1994. - № 3. - С. 20-23. 2. Крючкова, Н. Н. Влияние некоторых факторов на продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.04.01 / Н. Н. Крючкова. - Рязань, 2012. - 21 с. 3. Jovanovac, S., Raguž, N., Sölkner, J., Mészáros, G. Genetic evaluation for longevity of Croatian Simmental bulls using a piecewise Weibull model. *Archiv fur Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2013, vol. 56, iss 1, pp. 89-101. <https://doi.org/10.7482/0003-9438-56-009> 4. Groen, Ab. F., Torstein, T., Colleau, J., Pedersen, J., Pribyl, J., Reinsch, N. Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. *Livestock Production Science*, 1997, vol. 49, iss 1, pp. 1-21. [https://doi.org/10.1016/S0301-6226\(97\)00041-9](https://doi.org/10.1016/S0301-6226(97)00041-9) 5. Mészáros, G., Fuerst, C., Furest-Waltl, B., Kadlečík, O., Kasarda, R., Sölkner, J. Genetic evaluation for length of productive life in Slovak Pinzgau cattle. *Archiv fur Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2008, vol. 51, iss 5, pp. 438-448. <https://doi.org/10.5194/aab-51-438-2008> 6. Hossein-Zadeh, N.G. Genetic and phenotypic trends for age at first calving and milk yield and compositions in Holstein dairy cows. *Archiv fur Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2011, vol. 54, iss 4, pp. 338 – 347. <https://doi.org/10.5194/aab-54-338-2011> 7. Zavadilová, L., Štípková, M., Effect of age at first calving on longevity and fertility traits for Holstein cattle. *Czech Journal of Animal Science*, 2013, vol. 58, iss 2, pp. 47-57. <https://doi.org/10.17221/6614-CJAS> 8. Raguž, N., Jovanovac, S., Gantner, V., Mészáros, G., Sölkner, J. Analysis of factors affecting the length of productive life in Croatian dairy cows. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 2011. vol. 17, no 2, pp. 232-240. 9. Miglior, F., Sewalem, A., Jamrozik, J., Lefebvre, D. M., Moore, R. K. Analysis of milk urea nitrogen and lactose and their effect on longevity in Canadian dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, 2006, vol. 89, no 12, pp. 4886-4894. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72537-1](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(06)72537-1) 10. Zavadilová, L., Němcová, E., Štípková, M., Bouška, J. Relationships between longevity and conformation traits in Czech Fleckvieh cows. *Czech Journal of Animal Science*, 2009, vol. 54, iss 9, pp. 387-394. <https://doi.org/10.17221/1685-CJAS> 11. Strapák, P., Juhás, P., Strapáková, E., Halo, M. Relation of the length of productive life and the body conformation traits in Slovak Simmental breed. *Archiv fur Tierzucht = Archives of Animal Breeding*, 2010, vol. 53, iss 4, pp. 393-402. <https://doi.org/10.5194/aab-53-393-2010> 12. Olechnowicz, J., Kneblewski, P., Jaśkowski, J. M., Włodarek, J. Effect of selected factors on longevity in cattle: a review. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 2016, vol. 26, iss 6, pp. 1533-1541. 13. Langford, F. M., Stott, A. W. Culled early or culled late: economic decisions and risks to welfare in dairy cows. *Animal welfare*, 2012, vol. 21, iss, pp. 41-55. <https://doi.org/10.7120/096272812X13345905673647> 14. Rushen, J. The importance of improving cow longevity / J. Rushen, A.M. de Passille // Cow longevity conference, Hamra Farm, Tumba, Sweden, 28--29 August, 2013 : conf. proc. / DeLaval Intern. AB. - Tumba, 2013. - P. 3-21.

Статья передана в печать 24.09.2019 г.

УДК 636.2.082

**ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СТАДЕ
СХП «МАЗОЛОВОГАЗ» ОАО «ВИТЕБСКОБЛГАЗ»**

Павлова Т.В., Мальцева М.С.

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

Изучено влияние происхождения коров в стаде СХП «Мазоловогаз» ОАО «Витебскоблгаз» на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность. Установлено, что коровы датской селекции использовались в стаде наиболее долго (4,3 лактации) и имели максимальный пожизненный удой – 27136 кг, однако их удои за среднюю лактацию был самым низким – 4753

кг. Наиболее низкие долголетие и пожизненные удои получили от коров венгерской, российской, канадской селекций, при этом данные генотипы имели наиболее высокие удои за среднюю лактацию. Поэтому максимальная рентабельность производства молока получена от коров российской (22,8%) и нидерландской (20,3%) селекций. Выявлено, что коровы линий голландского корня преимущественно живут дольше, но при этом дают не слишком высокие удои, а линии голштинского корня – наоборот. **Ключевые слова:** корова, пожизненная продуктивность, продолжительность использования, линия, страна селекции, белорусская черно-пестрая, голштинская порода.

LIFETIME PRODUCTIVITY AND DURATION OF ECONOMIC USE OF COWS OF DIFFERENT ORIGIN IN A HERD OF SKHP «MAZOLOVOGAZ» JSC «VITEBSKOBLAGAZ»

Pavlova T.V., Maltseva M.S.

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

*The influence of the origin of cows in the herd of the Mazolovogaz farm of OAO Vitebskoblgaz on longevity and lifelong productivity was studied. It was established that Danish cows were used in the herd for the longest time (4.3 lactations) and had a maximum lifetime milk yield of 27136 kg, but their milk yield for average lactation was the lowest - 4753 kg. The lowest longevity and life-long milk yield were obtained from cows of Hungarian, Russian, Canadian origin, and these genotypes had the highest milk yield for average lactation. Therefore, the maximum profitability of milk production was obtained from Russian cows (22.8%) and Dutch (20.3%) cows. It was revealed that the cows of the Dutch root lines mainly live longer, but at the same time they produce not very high milk yield, and the lines of the Holstein root - on the contrary. **Keywords:** cow, lifelong productivity, longevity, genealogy line, country of selection, Belarusian black-motley, Holstein breed.*

Введение. В связи с интенсификацией молочного скотоводства повышаются и расширяются требования к самим животным. В молочном скотоводстве продуктивное долголетие коров имеет особую значимость. От продолжительности хозяйственного использования зависит количество молочной продуктивности, темп повышения генетического потенциала популяции, скорость смены поколений. Сокращение сроков продуктивного использования коров и сопутствующее этому снижение окупаемости затрат на их выращивание до начала продуктивного использования на сегодняшний день представляют значительную проблему в молочном скотоводстве [3, 4].

Внимание к сроку продуктивного использования молочных коров растет во всех странах с развитым скотоводством. В селекции этот признак становится все более важным, хотя изначально основное внимание селекционеров было обращено на продуктивность, на соответствие экстерьера типу породы. И если раньше главным было получить как можно больше молока с высоким содержанием в нем питательных веществ, то сейчас долголетию животных в селекционных программах уделяется все больше внимания [5].

Успех в разведении молочного скота во многом зависит от организации племенной работы, которая должна быть направлена на совершенствование существующих и создание новых пород, более продуктивных и экономически выгодных [1]. Продолжительность использования коров зависит от комплекса генетических и паратипических факторов. Фенотипическая изменчивость продуктивного долголетия коров обусловлена условиями внешней среды, генотипическая – генами родителей и остается неизменной на протяжении всей жизни. За счет создания благоприятных условий внешней среды и более полного проявления фенотипа при использовании паратипической изменчивости можно увеличить срок продуктивного использования коров. От продуктивного долголетия коров зависят размер пожизненной продуктивности, количественный и качественный рост стада, размер капиталовложений на его формирование и эффективность использования. Интенсификация молочного скотоводства привела к значительному сокращению срока эксплуатации коров. Генетический прогресс роста производительности во многих странах мира требует быстрого обновления стад и перевода отрасли на промышленную технологию, которая выдвигает более жесткие требования к животным. В результате средний срок использования коров на молочных фермах снизился до 3-4 лактаций. Соответственно, большинство животных не доживают до возраста, в котором могла бы проявиться максимальная продуктивность, т.е. в период с 4 по 7 лактацию. Вопросу изучения причин снижения продуктивного долголетия в последние годы уделяется большое внимание учеными разных стран [7, 8]. Известно, что срок продуктивного долголетия молочного скота во многом определяется действием комплекса генотипических и паратипических факторов. Зачастую вопросы влияния тех или иных факторов на долголетие рассматриваются фрагментарно, что не позволяет установить объективные причинно-следственные связи и вести эффективную селекцию на повышение продуктивного долголетия [2, 6].

В этой связи, целью работы явилась оценка влияния происхождения коров на продолжительность хозяйственного использования и пожизненную продуктивность коров в стаде СХП «Мазоловогаз» ОАО «Витебскоблгаз».

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в СХП «Мазоловогаз» ОАО «Витебскоблгаз». Были использованы данные зоотехнического и племенного учета в дойном стаде предприятия.

Объектом исследований являлись 1032 коровы, закончившие не менее одной лактации и выбывшие из стада в период с 2014 по 2017 гг.

Была проанализирована информация о выбытии маточного поголовья из стада по возрастам, продолжительности хозяйственного использования (ПХИ) и пожизненной продуктивности голштинизированных коров белорусской черно-пестрой породы разной линейной принадлежности и страны селекции отцов.

Статистическая обработка данных проводилась согласно общепринятым методикам с помощью пакета «Анализ данных» MS EXCEL. В работе приняты следующие обозначения уровня вероятности: * - $P \leq 0,05$; ** - $P \leq 0,01$; *** - $P \leq 0,001$.

Результаты исследований. Рассмотрим генотипические факторы, оказавшие влияние на пожизненную продуктивность коров. В таблице 1 приведена динамика выбытия из стада коров селекции разных стран. Установлено, что выбывшие из стада за четыре года коровы по отцам относились к белорусской, венгерской, датской, канадской, нидерландской, российской, американской и шведской селекциям.

За исследуемый период из стада выбыли в основном коровы белорусской селекции – 799 голов, или 60%, так как стадо в большей степени представляли животные этого генотипа. Коровы белорусской селекции выбывали из стада несколько медленнее, чем животные других генотипов, до конца 1-й лактации выбыло 8,9% особей в то время, как среди коров российской, канадской и венгерской селекций этот показатель составил 67,4; 67,1 и 50,8% соответственно. Следует отметить, что дольше всего использовались в стаде коровы датской селекции – 70,5% этих животных выбыло из стада в возрасте 4-6 лактаций.

Таблица 1 – Динамика выбытия из стада коров разной селекции, %

Страна селекции отцов	Всего выбыло, голов / %	Возраст выбытия в лактациях								
		До окончания первой лактации	1	2	3	4	5	6	7	8
Беларусь	799/60,0	8,9	17,4	23,1	23,9	15,8	7,5	2,4	0,5	0,5
Венгрия	132/9,9	50,8	22,7	18,2	2,3	5,3	0,7	-	-	-
Дания	44/3,3	4,5	-	6,8	18,2	29,5	20,5	20,5	-	-
Канада	70/5,2	67,1	22,9	5,7	2,9	1,4	-	-	-	-
Нидерланды	31/2,3	19,4	12,9	41,9	16,1	9,7	-	-	-	-
Россия	92/6,9	67,4	15,2	9,8	6,5	1,1	-	-	-	-
США	71/5,3	39,5	21,1	22,5	14,1	2,8	-	-	-	-
Швеция	94/7,1	19,2	9,6	8,5	19,2	25,5	10,6	5,3	2,1	-

На продолжительность хозяйственного использования коров и пожизненную продуктивность значительное влияние оказывает их генотип. В таблице 2 приведены показатели пожизненной продуктивности и ПХИ коров, полученных от быков селекции разных стран.

Таблица 2 - Показатели пожизненной продуктивности коров селекции разных стран

Страна селекции	n	Пожизненный удой, кг		Продолжительность хозяйственного использования, лакт.		Продолжительность жизни, лет	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
Беларусь	728	20264±340	45,3	2,8±0,05	49,4	6,0±0,1	26,2
Россия	30	16517±1542*	51,1	1,8±0,16***	49,3	4,7±0,2	22,4
Венгрия	65	15104±857***	45,8	1,8±0,13***	56,0	4,7±0,2	27,3
Нидерланды	25	20130±1625	40,4	2,3±0,18*	39,1	5,1±0,2	22,3
Дания	42	27136±1137***	27,2	4,3±0,19***	28,3	8,3±0,2***	12,9
Канада	23	12451±1614***	62,2	1,5±0,18***	57,2	3,9±0,2***	25,9
Швеция	76	17058±1195*	45,9	2,0±0,14***	44,8	6,9±0,2	22,6
США	43	22876±1055**	40,2	3,5±0,17***	41,6	4,7±0,2	21,2
Среднее по стаду	1032	19991±286	45,9	2,8±0,04	51,6	5,9±0,05	28,3

Окончание таблицы 2

Страна селекции	n	Удой на 1 день жизни, кг		Удой на 1 день лактации, кг		Удой за 305 дней средней лактации, кг	
		$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %	$\bar{x} \pm m_x$	C _v , %
Беларусь	728	9,0±0,10	30,8	18,1±0,19	28,8	5775±49	23,0
Россия	30	9,1±0,64	38,3	20,9±0,94**	24,5	6637±284***	23,4
Венгрия	65	8,6±0,30	28,4	20,7±0,59***	22,8	6486±172***	21,3
Нидерланды	25	10,5±0,52**	24,8	20,6±0,79*	19,3	6558±261***	19,9
Дания	42	8,8±0,24	17,9	13,9±0,32***	14,8	4753±104***	14,2
Канада	23	8,1±0,63	37,4	21,5±0,97**	21,5	6691±322**	23,1
США	76	9,5±0,44	30,4	21,2±0,66***	20,3	6572±181***	18,0
Швеция	43	8,8±0,28	27,4	16,6±0,60**	31,4	5230±109***	18,1
Среднее по стаду	1032	9,0±0,1	30,3	18,3±0,2	28,5	5836±42	23,2

Как показывает таблица, основная масса коров получена от быков белорусской селекции. Коровы датской селекции использовались наиболее долго – 4,3 лактации, пожизненный удой их составил 27136 кг, что на 7145 кг выше среднего по стаду ($P \leq 0,001$), однако эти животные имели самый низкий удой за среднюю лактацию – 4753 кг, что на 1083 кг ниже среднего по стаду ($P \leq 0,001$). Коровы американской селекции несколько уступили им по пожизненному удою - на 4260 кг ($P \leq 0,01$) и ПХИ - на 0,8 лактации ($P \leq 0,01$). Наиболее низкие пожизненные удои получили от коров венгерской, российской, канадской селекций – 15104, 16517, и 12451 кг соответственно. Это связано с тем, что данные животные имели наиболее низкую ПХИ – 1,8; 1,8 и 1,5 лактаций соответственно. Следует отметить, что при этом коровы российской, венгерской и канадской селекций имели достаточно высокие удои за среднюю лактацию – 6637, 6486 и 6691 кг соответственно, превышающие средние по стаду показатели на 801 ($P \leq 0,001$), 650 ($P \leq 0,01$) и 855 ($P \leq 0,001$) кг соответственно.

Таким образом, можно предположить, что не всегда наиболее эффективно используются коровы, которые долго живут. Кроме долголетия, животные должны иметь достаточно высокую продуктивность.

Из таблицы 3 видно, что выбывшие животные представлены линиями как голландского корня (Алекса, Висторела, Стеффена – 12,7%), так и голштинского (Линмака, П. Говернера, П.И. Стара, П.Ф.А. Чифа, Ф. Мэтта, Элевейшна – 87,3%).

Следует отметить, что коровы голландского корня выбывали из стада медленней, чем потомки голштинов. Среди голландских линий дольше использовались представители линий Алекса и Висторела, а среди голштинских – Ф. Мэтта и П. Говернера.

Таблица 3 – Динамика выбытия из стада коров разной линейной принадлежности, %

Линия	Всего выбыло, голов / %	Возраст выбытия в лактациях								
		До окончания первой лактации	1	2	3	4	5	6	7	8
Алекса 53762	18/1,4	-	-	-	22,2	33,3	16,7	27,8	-	-
Висторела 65329	12/0,9	-	-	8,3	16,8	50,0	8,3	8,3	8,3	-
Линмака 303731	36/2,7	-	-	16,7	22,2	27,8	27,8	5,5	-	-
П.Говернера 882933	62/4,7	1,6	6,5	11,3	25,8	29,0	16,1	8,1	1,6	-
П.И. Стара 502041	86/6,5	5,8	11,6	10,5	37,2	19,8	10,5	3,5	1,1	-
П.Ф.А. Чифа 1427381	382/29,1	28,3	14,7	21,7	17,3	12,3	4,2	1,0	0,5	-
Стеффена 40126	136/10,4	1,5	12,5	23,5	30,1	22,8	8,8	0,8	-	-
Ф. Мэтта 502096	47/3,6	-	2,1	6,4	19,1	29,9	25,5	14,9	-	2,1
Элевейшна 1491007	535/40,7	34,6	25,4	22,1	11,6	5,0	0,9	0,4	-	-

В таблице 4 приведены показатели пожизненной продуктивности коров, принадлежащих к наиболее многочисленным генеалогическим линиям.

Установлено, что наиболее высокой ПХИ характеризовались коровы линий Алекса – 4,5 лактации, Ф. Мэтта – 4,3 лактации, Висторела – 4,2 лактации, Линмака – 3,8 лактации, что выше среднего по стаду на 1,8; 1,6; 1,5 и 1,1 лактации соответственно ($P \leq 0,001$). Благодаря длительному периоду использования коровы данных линий показали наиболее высокую пожизненную

продуктивность - 26428, 25662, 26247 и 24620 кг, что выше среднего на 6437 кг ($P \leq 0,01$), 5671 кг ($P \leq 0,001$), 6256 кг ($P \leq 0,001$) и 4629 кг ($P \leq 0,001$) соответственно.

Самая низкая ПХИ у коров линии Элевейшна – 2,0 лактации, однако у этих животных наблюдался максимальный удой за 305 дней средней лактации – 6291 кг, что выше среднего по стаду на 454 кг ($P \leq 0,001$).

Таблица 4 - Показатели пожизненной продуктивности коров, принадлежащих к наиболее многочисленным линиям

Линия	n	Пожизненный удой, кг		Продолжительность хозяйственного использования, лакт		Продолжительность жизни, лет	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
Алекса 53762	18	26428±2343**	37,6	4,5±0,27***	25,6	8,6±0,1***	6,4
Висторела 65329	12	22749±2381	36,3	4,2±0,39***	32,1	7,7±0,4***	17,8
Линмака 303731	36	26247±1436***	32,8	3,8±0,20***	30,9	7,2±0,2***	16,1
П.Говернера 882933	61	24620±1254***	39,8	3,7±0,18***	37,2	7,6±0,1***	13,7
П.И. Стара 502041	81	22204±993*	40,2	3,2±0,15*	41,0	6,7±0,2***	20,3
П.Ф.А. Чифа 1427381	274	19819±529	44,2	2,6±0,08	48,6	5,6±0,1***	25,5
Стеффена 40126	134	21787±806*	42,8	2,9±0,10	40,4	6,2±0,1***	19,0
Ф. Мэтта 502096	47	25662±965***	25,8	4,3±0,20***	31,6	8,0±0,2***	13,9
Элевейшна 1491007	350	16282±431***	49,5	2,0±0,06***	52,2	4,8±0,1***	26,1
Среднее по стаду	1032	19991±286	45,9	2,8±0,04	51,6	5,9±0,05	28,3

Окончание таблицы 4

Линия	n	Удой на 1 день жизни, кг		Удой на 1 день лактации, кг		Удой за 305 дней средней лактации, кг	
		$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm m_x$	$C_v, \%$
Алекса 53762	18	8,4±0,67	34,0	14,9±0,90***	26,1	4902±252***	21,8
Висторела 65329	12	8,1±0,76	32,5	21,6±6,5	104,4	4950±330**	23,1
Линмака 303731	36	9,9±0,40*	24,1	17,9±0,57	19,1	5676±193***	20,4
П.Говернера 882933	61	8,7±0,32	29,0	14,4±0,42***	2,8	4882±134***	18,1
П.И. Стара 502041	81	8,9±0,30	30,3	17,1±0,59*	31,2	5435±126**	20,9
П.Ф.А. Чифа 1427381	274	9,3±0,17	29,6	18,5±0,27	23,8	5858±81	22,8
Стеффена 40126	134	9,3±0,25	31,5	18,1±0,40	25,7	5870±128	25,2
Ф. Мэтта 502096	47	8,7±0,24	18,8	14,8±0,43***	19,8	4998±132***	18,1
Элевейшна 1491007	350	8,8±0,15	31,0	20,0±0,24***	22,8	6291±70***	20,8
Среднее по стаду	1032	9,0±0,1	30,3	18,3±0,2	28,5	5836±42	23,2

Следует отметить, что из таблицы следует закономерность: коровы линий голландского корня преимущественно живут дольше, но при этом дают не слишком высокие удои, а линии голштинского корня – наоборот.

Наряду с технологической оценкой полученных результатов проведены расчеты по определению их экономической эффективности по основным показателям: пожизненный удой на 1 голову, продолжительность хозяйственного использования коров, уровень выбраковки коров, среднегодовой удой на 1 корову, себестоимость молока, затраты на выращивание первотелки, выручка от реализации коровы при выбраковке, прибыль на 1 корову в год, прибыль на корову от реализации молока в течение ПХИ, чистая прибыль от хозяйственного использования коров, рентабельность производства молока. В таблице 5 представлена экономическая эффективность производства молока в зависимости от страны селекции.

Для расчета показателей использовали данные из годового отчета о средних реализационных ценах на единицу продукции, затрат денежно-материальных средств и труда на содержание животных, затрат кормов, заработной плате и других.

Из таблицы 5 следует, что в стаде СХП «Мазоловогаз» максимальная рентабельность получена от коров российской (22,8%) и нидерландской (20,3%) селекций. Это связано с тем, что при достаточно низкой ПХИ (1,8 и 2,3 лактации) от коров этих генотипов были получены высокие удои за среднюю лактацию (9482 и 9093 кг). Все это повлекло за собой значительное снижение себестоимости 1 ц молока.

Коровы датской селекции при очень высокой ПХИ (4,3 лакт) показали минимальный удой за среднюю лактацию (6311 кг), поэтому производство молока от коров датской селекции убыточно – рентабельность составила -1,6%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность производства молока в зависимости от страны селекции

Показатели	Страна селекции							
	Беларусь	Россия	Венгрия	Нидерланды	Дания	Канада	Швеция	США
Пожизненный удой на 1 голову в пересчете на базисную жирность, кг	20996	17068	15649	20913	27136	12901	17437	23702
Продолжительность хозяйственного использования коров, лакт.	2,8	1,8	1,8	2,3	4,3	1,5	2,0	3,5
Удой на 1 корову за лактацию в пересчете на базисную жирность, кг	7498	9482	8694	9093	6311	8600	8719	6772
Себестоимость 1 ц молока, руб.	47,5	42,0	43,9	42,9	52,4	44,1	43,8	50,3
Затраты на выращивание первотелки, руб.	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0	1700,0
Выручка от реализации коровы при выбраковке, руб.	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7	1008,7
Прибыль на 1 корову за лактацию, руб.	308,1	909,4	670,6	791,4	-52,0	642,2	678,0	87,8
Прибыль на корову от реализации молока в течение срока хозяйственного использования, руб.	862,7	1637,0	1207,1	1820,2	-223,7	963,3	1356,0	307,5
Чистая прибыль от хозяйственного использования коров, руб.	171,4	945,7	515,8	1128,9	-915,0	272,0	664,7	-383,8
Рентабельность реализованного молока, %	8,7	22,8	17,6	20,3	-1,6	16,9	17,7	2,6

Заключение. На основании проведенных исследований установлено:

- Коровы стада имели разную продолжительность использования и пожизненную продуктивность в зависимости от страны селекции отцов. Так, коровы белорусской селекции выбывали из стада несколько медленнее, чем животные других генотипов, до конца 1-й лактации выбыло 8,9% особей в то время, как среди коров российской, канадской и венгерской селекций этот показатель составил 67,4; 67,1 и 50,8% соответственно. Коровы датской селекции использовались наиболее долго – 4,3 лактации, пожизненный удой их составил 27136 кг, что на 7145 кг выше среднего по стаду ($P \leq 0,001$), однако эти животные имели самый низкий удой за среднюю лактацию – 4753 кг. Наиболее низкие пожизненные удои получили от коров венгерской, российской, канадской селекций – 15104, 16517, и 12451 кг, что связано с наиболее низкой ПХИ – 1,8; 1,8 и 1,5 лактаций соответственно. При этом данные генотипы имели наиболее высокие удои за среднюю лактацию – 6486, 6637 и 6691 кг, что выше среднего по стаду на 801 ($P \leq 0,001$), 650 ($P \leq 0,01$) и 855 ($P \leq 0,001$) кг соответственно.

- Линейная принадлежность коров оказала влияние на их ПХИ и пожизненную продуктивность. Установлено, что наиболее высокой ПХИ характеризовались коровы линий Алекса – 4,5 лактации, Ф. Мэтта – 4,3 лактации, Висторела – 4,2 лактации, Линмака – 3,8 лактации, что выше среднего по стаду на 1,8; 1,6; 1,5 и 1,1 лактации соответственно ($P \leq 0,001$). Благодаря длительному периоду использования коровы данных линий показали наиболее высокую пожизненную продуктивность - 26428, 25662, 26247 и 24620 кг, что выше среднего на 6437 кг ($P \leq 0,01$), 5671 кг ($P \leq 0,001$), 6256 кг ($P \leq 0,001$) и 4629 кг ($P \leq 0,001$) соответственно. Самая низкая ПХИ у коров линии Элевейшна – 2,0 лактации, однако у этих животных наблюдался максимальный удой за 305 дней средней лактации – 6291 кг, что выше среднего по стаду на 454 кг ($P \leq 0,001$). Таким образом, коровы линий голландского корня преимущественно живут дольше, но при этом дают не слишком высокие удои, а линии голштинского корня – наоборот.

- Максимальная рентабельность получена от коров российской (22,8%) и нидерландской (20,3%) селекций.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что увеличение продолжительности хозяйственного использования коров само по себе не решает проблем повышения рентабельности производства молока. Необходимо в первую очередь повышать генетический потенциал продуктивности коров и уровень его реализации и при этом создавать все условия для увеличения продолжительности эксплуатации животных.

Литература. 1. Арзумян, Е. А. Уральский черно-пестрый скот / Е. А. Арзумян, Е. Ф. Маркин, Ю. К. Рябов. – Москва : Колос, 1973. – 176 с. 2. Анистенок, С. В. Продуктивное долголетие коров айрширской породы в зависимости от причин выбытия из стада / С. В. Анистенок // Ветеринария. – 2012. - № 12. – С. 34-37 3. Влияние генетических и паратипически факторов на продуктивное долголетие черно-пестрого скота / В. К. Пестис [и др.] // Доклады Национальной академии наук Беларуси. – 2016. – Т. 60, № 4. – С. 120-125. 4. Калиевская, Г. О продуктивном долголетии коров / Г. Калиевская // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. - № 6. – С. 19-21. 5. Климов, Н. Н. Продуктивное долголетие и молочная продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы с различным коэффициентом интенсивности производственного использования / Н. Н. Климов, Л. А. Танана, Т. М. Василец // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. Аграрных навук. – 2011. - № 2. – С. 71-75. 6. Степанов, Д. Д. Молочная продуктивность Голштинизированных коров черно-пестрых коров разных генотипов / Д. Д. Степанов, О. Б. Сеун, Н. Д. Родина // Вестник Орел ГАУ – 2017. - № 1 - С. 19-22. 7. Heise, J., Liu, Z., Stock, K. F., Rensing, S., Reinhardt, F., Simianer H. The genetic structure of longevity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 2016, vol. 99, no 2, pp. 1253-1265. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-10163> 8. Pelt, Mathijs van. Genetic improvement of longevity in dairy cows / Mathijs van Pelt // Dissertation. -Wageningen : Wageningen University – 2017.- 188 p.

Статья передана в печать 24.09.2019 г.

УДК 619:615.28

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОПАРАЗИТАРНОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «РИВЕРКОН»

Петров В.В., Стасюкевич С.И., Столярова Ю.А., Патафеев В.А., Кузнецова Д.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Паразитарные заболевания, такие как гельминтозы и арахноэнтомозы, широко распространены у сельскохозяйственных и мелких домашних животных и наносят определенный экономический ущерб. Соответственно, целью нашей работы – изучить эффективность ветеринарного препарата «Риверкон» у животных с лечебной целью при заболеваниях, вызванных нематодами, вшами, личинками оводов, клещами и другими членистоногими, о чем и изложено в данной статье. **Ключевые слова:** риверкон, животные, нематоды, вши, личинки оводов, клещи, членистоногие, терапия.*

THE EFFECTIVENESS OF THE ANTIPARASITIC VETERINARY DRUG "RIVERCON"

Petrov V.V., Stasykevich S.I., Stolyarova Y.A., Palaveev V.A., Kuznetsova D.S.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Parasitic diseases such as helminthiasis and arachnoentomosis are widespread in farm and small animals and cause some economic damage. Accordingly, the purpose of our work is to study the effectiveness of the veterinary drug "Rivercon" in animals for therapeutic purposes in diseases caused by nematodes, lice, larvae of gadflies, ticks and other arthropods, as described in this article. **Keywords:** rivercon, animals, nematodes, lice, larvae of gadflies, ticks, arthropods, therapy.*

Введение. Изыскание средств этиотропной терапии, применяющихся при патологиях, позволит значительно сократить количество паразитарных заболеваний животных и способствовать их скорейшему выздоровлению [1, 3, 5].

Многие используемые в животноводстве противопаразитарные лекарственные средства закупаются за рубежом, имеют высокую стоимость, что в конечном итоге сказывается на себестоимости животноводческой продукции. Поэтому перспективным является изготовление препаратов в республике, которое может быть организовано в условиях ООО «Рубикон», Республика Беларусь [2, 4, 6, 3, 7].

Цель наших исследований - проведение производственных и клинических испытаний ветеринарного препарата «Риверкон» у животных с лечебной целью при заболеваниях, вызванных нематодами, вшами, личинками оводов, клещами и другими членистоногими.

Материалы и методы исследований. Производственные испытания ветеринарного препарата «Риверкон» проведены в КУСХП «им. Свердлова» Городокского района на лошадях; в условиях производственного участка «Северный» Производственного унитарного предприятия

тия «Витебский комбинат хлебопродуктов» Городокского района – на поросятах; в условиях СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области – на крупном рогатом скоте.

Клинические испытания препарата проводили на овцах, кошках, собаках и кроликах в условиях вивария, клиники кафедры паразитологии и клиники кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных имени Я.Г. Губаревича УО ВГАВМ.

Риверкон (*Riverconum*). Лекарственная форма: раствор для инъекций. Ивермектин, входящий в состав препарата, является продуктом жизнедеятельности микроскопического гриба *Streptomyces avermitilis*. Он связывается с глутамат-зависимыми рецепторами и вызывает ток ионов хлора в клетку, что приводит к гиперполяризации нейрона и предотвращает инициирование потенциала действия и его распространение. Это приводит к блокированию передачи нервных импульсов, вызывает паралич и гибель нематод и членистоногих паразитов (иксодовые клещи, вши, блохи, личинки подкожного и полостных оводов и др.).

В организме животных препарат постепенно всасывается, равномерно распределяется и сохраняется в терапевтических концентрациях длительное время. Препарат выводится в основном с фекалиями и только 2% введенной дозы выводится с мочой. У лактирующих животных выводится также с молоком. Во внешней среде ивермектин быстро разрушается.

При использовании препарата не возникает перекрестной устойчивости к другим противопаразитарным препаратам (производные бензимидазола, фосфорорганические препараты).

В период с 19 ноября по 28 декабря 2018 года были проведены клинические испытания ветеринарного препарата «Риверкон» при псороптозе кроликов, в условиях клиники кафедры паразитологии УО ВГАВМ.

Для проведения клинических испытаний по определению специфической противопаразитарной эффективности препарата ветеринарного «Риверкон» были сформированы 2 группы кроликов, массой тела по 5 кг: подопытная (n=10 животных) и контрольная (n=3 животных) с клиническими признаками псороптоза (диагноз был подтвержден лабораторно). Животных подопытной группы обработали ветеринарным препаратом «Риверкон» в дозе 0,1 мл на животное подкожно, двукратно с интервалом 10 дней. Животных контрольной группы обработкам не подвергали. Место инъекции обрабатывали септоцидом, инъекции проводили одноразовыми инсулиновыми шприцами. Во время проведения исследований животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

В период с 26 ноября по 27 декабря 2018 года были проведены производственные испытания ветеринарного препарата «Риверкон» при псороптозе крупного рогатого скота, в СПК «Ольговское» Витебского района Витебской области.

Для изучения терапевтической эффективности ветеринарного препарата «Риверкон», при псороптозе крупного рогатого скота были сформированы 2 группы коров в возрасте до 5 лет с клиническими признаками псороптоза в количестве 30 голов (диагноз был подтвержден лабораторно). Из них 25 животных обработали препаратом «Риверкон» в дозе 1 мл на 50 кг массы подкожно, двукратно с интервалом 7 дней. Животных контрольной группы (5 животных) обработкам не подвергали.

В период с 26 ноября по 26 декабря 2018 года были проведены испытания ветеринарного препарата «Риверкон» при стронгилятозах лошадей. Исследования проводили в условиях СПК «им. Свердлова» Городокского района и частного сектора деревень Бычиха, Ключово, Прудок и пос. Льнозавод Городокского района.

При этом было отобрано 15 лошадей до 10 лет со стронгилятозной инвазией. Из них 10 животных (n=10 опытная группа) обработали препаратом «Риверкон» в дозе 1 мл на 50 кг массы подкожно, однократно. Животных контрольной группы (n=5) обработкам не подвергали. Перед началом опыта были проведены копроскопические исследования, в результате которых было установлено, что экстенсивность стронгилятозной инвазии составила 100%.

В период с 26 ноября по 26 декабря 2018 года были проведены испытания ветеринарного препарата «Риверкон» при аскариозе поросят. Исследования проводили в условиях производственного участка «Северный» ПУП «Витебский комбинат хлебопродуктов» Витебской области.

При этом было отобрано 35 поросят из группы доразивания с аскариозной инвазией. Из них 25 животных (n=25 опытная группа) обработали препаратом «Риверкон» в дозе 1 мл на 33 кг массы подкожно у основания уха, однократно. Животных контрольной группы (n=10) обработкам не подвергали. Перед началом опыта были проведены копроскопические исследования, в результате которых было установлено, что экстенсивность аскариозной инвазии составила 100%.

В период с 12 ноября по 28 декабря 2018 года были проведены клинические испытания ветеринарного препарата «Риверкон» при отодектозе у собак и кошек, в условиях клиники кафедры акушерства, гинекологии и биотехнологии размножения животных им. Я.Г. Губаревича УО ВГАВМ

Для проведения клинических испытаний по определению специфической противопаразитарной эффективности препарата ветеринарного «Риверкон» были сформированы две группы

собак, с массой тела 5-20 кг: подопытная (n=10 животных) и контрольная (n=4 животных) разных пород в возрасте от двух месяцев до года с клиническими признаками отодектоза (диагноз был подтвержден лабораторно). Животных формировали в группы по мере поступления на прием. Часть животных были получены из вивария академии.

Животных подопытной группы обработали ветеринарным препаратом «Риверкон» в дозе 0,4 мл на 10 кг массы животного подкожно, двукратно с интервалом 10 дней. Животных контрольной группы обработкам не подвергали.

Также для проведения клинических испытаний по определению специфической противопаразитарной эффективности препарата ветеринарного «Риверкон» были сформированы 2 группы кошек, с массой тела 4-5 кг: подопытная (n=10 животных) и контрольная (n=5 животных) разных пород в возрасте от 5 месяцев до трех лет с клиническими признаками отодектоза (диагноз был подтвержден лабораторно). Животных формировали в группы по мере поступления на прием.

Животных подопытной группы обработали ветеринарным препаратом «Риверкон» в дозе 0,04 мл на 1 кг массы животного подкожно, двукратно с интервалом 10 дней. Животных контрольной группы обработкам не подвергали. Место инъекции обрабатывали септоцидом, инъекции проводили одноразовыми инсулиновыми шприцами.

Во время проведения исследований рекомендовали проводить очистку ушных раковин от содержимого гигиеническим лосьоном.

Учет результатов исследований проводили на основании микроскопии соскобов из ушных раковин спустя 12 дней после повторной обработки.

В период с 26 ноября 2018 года по 27 декабря 2018 года были проведены испытания опытных образцов препарата «Риверкон» при стронгилятозе овец в условиях клиники кафедры паразитологии и инвазионных болезней УО ВГАВМ.

Для проведения терапевтической эффективности «Риверкона» были сформированы 2 группы овец: подопытная (10 животных) и контрольная (5 животных) с клиническими признаками стронгилятоза. Животных подопытной группы обработали препаратом «Риверкон» в дозе 0,5 мл на животное. Перед началом опыта были проведены копроскопические исследования, в результате которых было установлено, что экстенсивность стронгилятозной инвазии составила 100%. Животных контрольной группы обработкам не подвергали.

Эффективность препарата проверяли путем копроскопических исследований на 5, 10, 20 сутки после введения препарата.

Результаты исследований. Эффективность ветеринарного препарата «Риверкон» при псороптозе у кроликов (учет результатов опытов проводили на основании микроскопических исследований соскобов из ушных раковин спустя 12 дней после повторной обработки): препарат «Риверкон» обладает достаточно выраженным терапевтическим эффектом. Двукратная обработка больных псороптозом кроликов с интервалом 10 дней дала 100% эффект.

У животных подопытной группы уже к 3-4 дню после первой обработки отмечали значительное уменьшение корочек, а также образование свежих грануляций на внутренней поверхности ушных раковин. В соскобах с кожи ушных раковин у животных обнаружили мертвых клещей и их фрагменты.

После повторной обработки ни клещей, ни личинок, ни яиц паразитов в соскобах с кожи ушных раковин при микроскопии обнаружено не было, а спустя три дня ушные раковины были полностью чистыми (свободные от корочек). Экскораций к области ушных раковин не отмечали. При исследовании соскобов от животных контрольной группы были обнаружены клещи, яйца и личинки паразитов на различных стадиях развития.

Также препарат обладает выраженным терапевтическим эффектом при псороптозе крупного рогатого скота. После повторной обработки ни клещей, ни личинок, ни яиц паразитов в соскобах с кожи при микроскопии обнаружено не было. Побочных действий препарата у подопытных животных во время проведения клинических испытаний не отмечали.

При исследовании соскобов от животных контрольной группы были обнаружены клещи, яйца и личинки паразитов на различных стадиях развития.

Эффективность ветеринарного препарата «Риверкон» при стронгилятозах лошадей (эффективность препарата проверяли путем копроскопических исследований на 5, 10, 20 сутки после введения препарата) составляет 100%. Во время опытов изменения состояния животных не отмечали. При исследовании животных контрольной группы, в пробах фекалий были обнаружены яйца стронгилят.

Эффективность ветеринарного препарата «Риверкон» при аскариозе поросят составляет 100%. Во время опытов ухудшения состояния животных не отмечали. При исследовании животных контрольной группы, в пробах фекалий были обнаружены яйца аскарид.

Эффективность ветеринарного препарата «Риверкон» при отодектозе собак и кошек: двукратная обработка больных отодектозом собак и кошек с интервалом 10 дней дала 100% эффект.

У собак и кошек подопытных групп уже к 4-6 дню после первой обработки отмечали зна-

чительное уменьшение образования патологического отделяемого в виде сухих корочек красно-бурого цвета, а также образование свежих грануляций на внутренней поверхности ушных раковин, уменьшение интенсивности зуда и беспокойства животных. В соскобах с кожи внутренней поверхности ушных раковин у животных обнаружили мертвых клещей и их фрагменты.

После повторной обработки ни клещей, ни личинок, ни яиц паразитов в соскобах с кожи ушных раковин при микроскопии обнаружено не было, а спустя три дня ушные раковины были полностью чистыми (свободные от корочек). Экскориаций в области ушных раковин не отмечали.

При исследовании соскобов от животных контрольной группы были обнаружены клещи, яйца и личинки паразитов на различных стадиях развития. Животные испытывали чувство зуда, что приводило к расчесам и инфицированию раневой поверхности.

Побочных действий препарата у подопытных животных во время проведения клинических испытаний не отмечали.

Эффективность ветеринарного препарата «Риверкон» при стронгилятозе овец составляет 100%. Во время опытов изменения состояния животных не отмечали.

При исследовании животных контрольной группы были обнаружены яйца стронгилят.

Заключение. Ветеринарный препарат «Риверкон» в дозе 0,1 мл на животное подкожно (0,1 мл/5 кг массы животного), двукратно с интервалом 10 дней, обладает 100% эффективностью при псороптозе кроликов. В дозе 1 мл на 50 кг живой массы животного, подкожно, двукратно с интервалом 7 дней, обладает 100% эффективностью при псороптозе крупного рогатого скота. В дозе 1 мл на 50 кг живой массы подкожно обладает 100% эффективностью при стронгилятозах лошадей. В дозе 1 мл на 33 кг массы животного подкожно обладает 100% эффективностью при аскариозе поросят. В дозе 0,04 мл на 1 кг кошкам и 0,4 мл на 10 кг собакам подкожно, двукратно с интервалом 10 дней, обладает 100% эффективностью в комплексной терапии при отодектозе. В дозе 0,5 мл подкожно обладает 100% эффективностью при стронгилятозах овец.

Ветеринарный препарат «Риверкон» показал высокую противопаразитарную эффективность у различных видов животных, хорошую переносимость. Он не обладает видимыми побочными действиями. Отрицательного влияния на организм животных не установлено. Препарат рекомендуем применять в условиях производства.

Литература. 1. Патафеев, В. А. Распространение стронгилоидоза крупного рогатого скота в восточном регионе Республики Беларусь / В. А. Патафеев // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : материалы V Международной научно-практической конференции / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2006. – С. 183–184. 2. Стасюкевич, С. И. Ассоциации желудочно-кишечных нематод и эймерий молодняка крупного рогатого скота в скотоводческих хозяйствах Республики Беларусь / С. И. Стасюкевич, В. А. Патафеев, Е. О. Ковалевская // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, № 1. – С. 26–29. 3. Столярова, Ю. А. Эффективность акарибила и акаригела при гиподерматозе крупного рогатого скота / Ю. А. Столярова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 1. – С. 71–72. 4. Столярова, Ю. А. Влияние акаригела на состояние организма кошек / Ю. А. Столярова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 1. – С. 69–70. 5. Терапия и профилактика чесоточных болезней животных, защита их от эктопаразитов: рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 41 с. 6. Ятусевич, А. И. Фитотерапия при паразитарных болезнях животных / А. И. Ятусевич, Е. А. Косица, Ю. А. Столярова // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – Кострома : КГСХА, 2015. – Вып. 82. – С. 103–106. 7. Ятусевич, А. И. Особенности распространения стронгилоидоза крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич, В. А. Самсонович, В. А. Патафеев // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – № 1 (3). – С. 40–42.

Статья передана в печать 17.07.2019 г.

УДК 575.117.2-595.132.6

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ GFAP, S 100 И ИНДЕКСА ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ KI-67 В ТКАНЯХ ГЛИОМЫ КРЫС ЛИНИИ W1STAR ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ

Побяржин В.В.

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

Трихинеллез – опасное паразитарное заболевание, в основе которого лежит патологический процесс, построенный на взаимоотношениях паразита и его хозяина. Различные метаболиты, выделяемые трихинеллами в многостадийном цикле развития, способны нанести весомый ущерб организму за счет механического и локального воздействия, мутагенного, аллергического и т.д. На данный

момент любые чужеродные агенты биологической природы рассматриваются учеными и медиками как возможная причина запуска механизма канцерогенеза. Представленная статья описывает результаты исследования, посвященного выяснению вопроса о изменении экспрессии GFAP, S-100 и индекса пролиферативной активности Ki-67 в тканях глиомы крыс при трихинеллезе. При анализе полученных данных выявлено, что инвазия *T. spiralis* повышает экспрессию GFAP в биоптатах опухолевой ткани крысиной глиомы C6 *in situ* к 21-му и 28-му дням после заражения в 3,16 и 3,9 раза; экспрессию S 100 к 7-му дню развития инвазии – в 3,4 раза, к 14-му дню – в 2,58 раза, к 21-му дню после заражения – в 3,23 раза, к 28-му дню – в 5,4 раза; индекс пролиферативной активности Ki 67 к 7-му дню развития инвазии – в 2,08 раза, к 14-му – в 2,4 раза, к 21-му дню после заражения – в 2,6 раза, а к 28-му дню – в 4,7 раза. Экспрессия GFAP в биоптатах ткани легких к 28-му дню развития инвазии оценивается в 1+; S 100 - в 1+; пролиферативная активность опухоли (Ki-67) составляла 42%. Экспрессия белков S 100, GFAP, индекс пролиферативной активности Ki-67 у зараженных *T. spiralis* животных значительно выше, чем в группах неинвазированных, на всех сроках наблюдения. Инвазия трихинеллами в дозе 20 личинок на 1 грамм массы животного может не только способствовать более бурному росту крысиной глиомы C6 *in situ*, но и ее метастазированию. Обнаруженные метастатические очаги глиомы в легких свидетельствуют об изменении патогенетических механизмов, приводящих к увеличению агрессивности опухолевого процесса на фоне развития паразита. **Ключевые слова:** трихинеллы, глиома, крыса, GFAP, S-100, Ki-67.

CHANGES IN THE EXPRESSION OF GFAP, S 100 AND THE KI-67 PROLIFERATIVE ACTIVITY INDEX IN TISSUES OF RAT CLAIMS OF THE WISTAR LINE IN TRICHINELLE

Pabiarzhyn V.V.

Vitebsk State Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus

*Trichinosis is a dangerous parasitic disease, which is based on a pathological process built on the relationship between the parasite and its host. Various metabolites secreted by trichinella in a multistage development cycle can cause significant damage to the body due to mechanical and local effects, mutagenic, allergic, etc. At the moment, any alien agents of biological nature are considered by scientists and physicians as a possible reason for launching the mechanism of carcinogenesis. This article describes the results of a study on the clarification of the issue of changes in the expression of GFAP, S-100 and the proliferative activity index Ki-67 in rat glioma tissues with trichinosis. An analysis of the data obtained revealed that T. spiralis invasion increases GFAP expression in biopsy specimens of tumor tissue of rat C6 glioma in situ by 21st and 28th days after infection 3.16 and 3.9 times; the expression of S 100 by the 7th day of development of invasion – by 3.4 times, by the 14th day - by 2.58 times, by the 21st day after infection - by 3.23 times, by the 28th day - by 5.4 times; the proliferative activity index Ki 67 by the 7th day of invasion development was 2.08 times, by the 14th day - 2.4 times, by the 21st day after infection - by 2.6 times, and by the 28th day - by 4.7 times. The expression of GFAP in lung tissue biopsies by the 28th day of invasion development is estimated at 1+; S 100 in 1+; the proliferative activity of the tumor (Ki-67) was 42%. The expression of proteins S 100, GFAP, the index of proliferative activity of Ki-67 in animals infected with T. spiralis is significantly higher than in groups non-invasive in all periods of observation. Invasion of trichinella at a dose of 20 larvae per gram of animal mass can not only contribute to more rapid growth of rat C6 glioma in situ, but also its metastasis. The detected metastatic foci of glioma in the lungs indicate a change in the pathogenetic mechanisms leading to an increase in the aggressiveness of the tumor process against the background of the development of the parasite. **Keywords:** Trichinella, glioma, rat, GFAP, S-100, Ki-67.*

Введение. Трихинеллез – это паразитарное заболевание, вызываемое круглыми червями рода Трихинелла (*Trichinella*) [1, 2]. Наиболее известный и распространенный среди рода вид гельминтов – *Trichinella spiralis*. На начальном этапе (кишечная стадия) трихинеллез может протекать бессимптомно, что зависит от дозы заражения. Миграционная стадия может сопровождаться отеком лица или области вокруг глаз, конъюнктивитом, лихорадкой, мышечной болью, геморрагическими кровоизлияниями, высыпаниями и эозинофилией. Известны также случаи, которые характеризовались миокардитом, нарушениями работы центральной нервной системы. Мышечная стадия вызывает боль и слабость в мышцах с медленным прогрессированием симптомов. Кроме того, во время паразитирования паразиты оказывают механическое, химическое, мутагенное воздействия на различных этапах развития организма, что, в свою очередь, может привести к активации или экспрессии бластомогенных изменений [1, 2, 3].

Роль трихинелл в бластомогенезе является не изученной.

Целью настоящего исследования является – изучить изменение экспрессии GFAP, S 100 и индекса пролиферативной активности Ki-67 в тканях глиомы крыс при экспериментальном заражении трихинеллезом в дозе 20 личинок *T. spiralis* на 1 грамм массы тела животного.

Материалы и методы исследования. В эксперименте участвовали 80 самок крыс линии Wistar массой 180-200 г, которые предварительно прошли двухнедельный карантин. Все манипуляции с животными проводились в соответствии с рекомендациями Конвенции Совета Европы по охране позвоночных животных, используемых в экспериментальных и других научных целях (European Convention for the Protection of Vertebrate Animals for Experimental and Other Scientific Purposes: Strasbourg, Council of Europe, 51 pp; 18.03.1986), Директиве Совета ЕЭС от 24.11.1986 (Council Directive on the Approximation of Laws, Regulations and Administrative Provisions of the Member States Regarding the Protection of Animal Used for Experimental and Other Scientific Purposes), рекомендациями FELASA Working Group Report (1994-1996), ТКП 125- 2008

и методическими указаниями «Положения о порядке использования лабораторных животных в научно-исследовательских работах и педагогическом процессе УО «Витебский государственный медицинский университет» и мерами по реализации требований биомедицинской этики», 2010.

Животных разделяли на 8 групп для проведения 2 серий исследования. Всем животным с целью воспроизведения модели глиомы *in situ* вводили опухолевые клетки крысиной глиомы С6 во внутреннюю область бедра в концентрации 10×10^6 подкожно. В другое бедро проводили инъекцию дексаметазона в дозировке 0,001 мл (4,0 мг/мл) на 1 грамм веса животного. Дексаметазон вводили ежедневно в течение 7 дней после перевивки, а с 8 дня – с кратностью через сутки в течение 14 дней.

В первой серии эксперимента (1-4 группы) были задействованы 40 животных, материал которых анализировали для получения результатов «чистой» крысиной глиомы С6 *in situ* на различных сроках развития опухоли.

Во второй серии эксперимента (5-8 группы) изучали влияние *T. spiralis* на иммуногистохимические показатели в тканях экспериментальной глиомы крыс (GFAP, S 100, Ki 67) в зависимости от сроков развития инвазии. Животные второй серии в количестве 40 голов были заражены перорально в дозе 20 личинок *T. spiralis* на 1 грамм массы тела животного на 7-й день после введения глиомной культуры клеток С6.

Инвазионную культуру личинок получали путем переваривания мышечной массы крыс, у которых многократными пассажами поддерживали жизнеспособность *T. spiralis* [5].

Убой животных осуществляли путем дислокации шейных позвонков под воздействием эфирного наркоза на 7-й день (кишечная стадия, 14-й день развития опухоли), 14-й (миграционная стадия, 21-й день развития опухоли) и 21-й, 28-й дни (мышечная стадия, 28-й и 35-й дни развития глиомы соответственно) развития трихинелл.

В обеих сериях эксперимента биоптаты опухоли (14-й, 21-й, 28-й, 35-й дни развития), печени, легких, головного мозга забирали для макроскопического, гистологического, иммуногистохимического анализов основных глиомных показателей: GFAP (glial fibrillary acidic protein), S 100, а также оценки маркера пролиферативной активности Ki-67 [4].

Материал, полученный от всех экспериментальных животных, погружали в забуференный формалин на 24 часа, после чего осуществляли его заливку в парафин [4]. Затем готовили гистологические препараты для обзорного изучения, которые окрашивали гематоксилин-эозином и заключали срезы в полистирол.

Изготовление серийных парафиновых срезов проводили с использованием стекол, обработанных поли-L-лизинном на микротоме Leica RM 2125 RT для последующей депарафинизации и обезвоживания. Демаскировку антигенов осуществляли демаскировочным буфером (Wuhan Elabscience Biotechnology Incorporated Company). Иммуногистохимическую реакцию в готовом материале к рецепторам GFAP (E-AB-10345), S100 (E-AB-32841), Ki-67 (E-AB-22027) проводили в соответствии с инструкциями фирмы-производителя и системы визуализации 2-step plus Poly-HRP Anti Rabbit/Mouse IgG Detection System (with DAB Solution, Wuhan Elabscience Biotechnology Incorporated Company, Китай, E-IR-R213).

Оценку ИГХ-окрашивания проводили с применением светового микроскопа Leica DM 2500 в 1000 клетках каждого среза с обязательным учетом локализации окрашивания в клетке (ядро, цитоплазма и/или мембрана), интенсивности окрашивания (в области с максимальной экспрессией) и процента окрашенных клеток [4]. Опухоль считали отрицательной при отсутствии цитоплазматического окрашивания или при окрашивании менее 10% клеток; глиому оценивали в 1 балл (1+) при окрашивании цитоплазмы от 10 до 25% клеток; в 2 балла (2+) – при окрашивании цитоплазмы от 26 до 50% клеток; в 3 балла (3+) – при окрашивании цитоплазмы более чем у 50% клеток (GFAP, S 100).

Ki-67 (пролиферативную активность опухоли) оценивали как процент положительных ядер в клетках опухоли. Опухоль считали отрицательной, если в ткани опухоли отсутствует ядерная экспрессия с антителами или количество окрашенных ядер менее 10%; положительной - при окраске более 10% опухолевых клеток, оцениваемых в области максимальной экспрессии маркера; опухолью с высокой пролиферативной активностью считали при экспрессии Ki-67 в более чем 40% клеток; низкая пролиферативная активность была характерна при экспрессии Ki-67 в менее 40% клеток [4].

Immune reactivity (IRS) рассчитывали при суммировании баллов доли окрашенных клеток и интенсивности их окраски. Опухоль считали позитивной при суммарном балле более или равном 3 [4].

Различия между группами оценивали по критерию Манна–Уитни (Mann–Whitney, U-test) и считали статистически значимыми при $p < 0.05$. Обработку данных проводили с помощью программы Statistica 10.

Результаты исследований. Макроскопически у всех животных 1 и 2 серии эксперимента в зоне введения опухолевой культуры определялись новообразования округлой, бугристой формы от 3 до 5 см³, плотной, упругой консистенции, розово-красного цвета, с хорошо видимы-

ми сосудами, расположенными в правой паховой области, легко отделяемые от окружающих тканей.

При вскрытии новообразования чаще всего имели несколько полостей, заполненных прозрачной красновато-желтой жидкостью; рисунок мышечного строения был сглажен, поверхность разреза – влажная, блестящая, шероховатая с полнокровными сосудами. Анализ результатов первой и второй серий эксперимента (забор опухоли - на 14-й, 21-й, 28-й, 35-й дни) показал, что макроскопически и гистологически новообразование соответствует глиоме. В свою очередь, исследование биоптатов печени, легких, головного мозга изменений не выявило.

В опухолевых тканях, полученных на 14-й, 21-й, 28-й, 35-й дни развития опухоли первой серии эксперимента, выявлено следующее: экспрессия GFAP к 14-му дню составила 1+ (12%; 95% ДИ : 108,96-144,63; IRS=4); к 21-му дню – 1+ (17%; 95% ДИ : 137,04-206,15; IRS=4); к 28-му дню – 1+ (12%; 95% ДИ : 112,81-134,58; IRS=4); на 35-й день – 1+ (10%; 95% ДИ : 100,48-114,71; IRS=4).

Экспрессия S 100 в этих же образцах к 14-му дню находилась на уровне 1+ (15%; 95% ДИ : 128,57 -173,22; IRS=4); к 21-му дню – 1+ (17%; 95% ДИ : 153,51 - 191,51; IRS=4); к 28-му дню – 1+ (13%; 95% ДИ : 119,8 - 142,96; IRS=4); на 35-й день – 1+ (10%; 95% ДИ : 100,13-106,46; IRS=4).

Индекс пролиферативной активности опухоли (Ki-67) на 14-й день развития составил - 35% (95% ДИ : 321,66–391,33); к 21-му дню – 36% (95% ДИ : 332,76–389,23); к 28-му дню – 15% (95% ДИ : 142,28–155,71); на 35-й день – 10% (95% ДИ : 100,45-104,14).

Гистологический анализ данных, полученных во второй серии эксперимента, показал, что в легких, забранных на 7-й, 14-й и 21-й день инвазии, а также в печени (7-й, 14-й и 21-й и 28-й день инвазии) не обнаружено никаких изменений. В гистологическом материале легких, забранном на 28-й день развития трихинелл (35-й день роста глиомы), выявлено следующее: неравномерное кровенаполнение сосудов с преобладанием венозно-капиллярного полнокровия, эритросты, кровоизлияния различных размеров. Стенки ряда сосудов утолщены, разрыхлены, разволокнены за счет отека, варьирующего от слабого до выраженного. Вокруг отдельных сосудов - умеренные и выраженные периваскулярные инфильтраты. Воздушность легочной ткани на всей площади срезов резко снижена в результате утолщения стенок альвеол из-за клеточной пролиферации и содержания в просветах альвеол жидкости, содержащей эритроциты, лейкоциты, фибрин и циркулирующие опухолевые клетки. Бронхи были со слабо выраженными отеком, отдельные бронхи резко сужены из-за перибронхиальной инфильтрации атипичными клетками. Просветы бронхов содержали жидкость, слущенный эпителий в виде отдельных клеток, сегментоядерные лейкоциты, циркулирующие опухолевые клетки, нити фибрина. Большую часть среза легочной ткани вокруг средних бронхов занимал округлый очаг, представленный разрастом атипичной ткани с очагами некроза. В нем наблюдались клеточный атипизм, наличие патологических форм митозов и циркулирующих опухолевых клеток.

В связи с обнаруженным, материал был забран для иммуногистохимического исследования. При анализе гистосрезов печени выявлено, что кровенаполнение синусоидных капилляров слабо-умеренное, наблюдалось расширение пространств Диссе. Очаговое полнокровие центральных вен (эритросты, гемолиз эритроцитов). Отдельные сосуды были окружены незначительными скоплениями фибробластов (периваскулиты). Балочно-радиальное строение долек стерто на фоне умеренно выраженных крупнокапельной жировой (в центре долек), зернистой и гидропической дистрофий. В паренхиме встречались отдельные клеточные гранулемы. Портальные тракты были не расширены, капсула печени не изменена. Гистологическое заключение: отек и умеренно выраженная дистрофия гепатоцитов. Слабая картина персистирующего гепатита.

Анализ гистологических срезов головного мозга показал, что в веществе мозга отмечалось неравномерное кровенаполнение сосудов (слабого, умеренного кровенаполнения, умеренно полнокровны), в ряде сосудов - эритросты, слабая плазматизация стенок. Наблюдался неравномерно выраженный отек вещества мозга: просветление периваскулярных, перичеселлюлярных пространств и пространств вокруг элементов глии варьировало от слабого до умеренного.

Наблюдалось также дистрофические изменения нейроцитов - отдельные клетки имели неправильную форму, зазубренные очертания; отмечался частичный хроматолит; отчетливо просматривались вакуоли или сотовидные структуры в просветленной части клетки, отмечалось смещение ядра («тающие нейроциты»). Также наблюдалось наличие клеток-«теней» с гомогенной бледно окрашенной цитоплазмой, с неконтурирующимися клеточной и ядерной мембранами, со слабо окрашенным ядрышком.

Паутинная оболочка была не утолщена, ее сосуды кровенаполнены, наблюдалось разволокнение их стенок.

Гистологическое заключение: слабо-умеренный отек мозгового вещества и оболочек, дистрофические изменения нейроцитов.

Так как в образцах органов (печень, головной мозг) не было обнаружено подходящего ма-

териала для проведения иммуногистохимических исследований, определение ИГХ-маркеров и индекса пролиферативной активности проводили в опухоли и легких.

Экспрессия GFAP в биоптатах опухолевой ткани к 7-му дню развития инвазии составила 1+ (18%; 95% ДИ : 144,57-219,82; IRS=4); к 14-му дню – 1+ (24%; 95% ДИ : 144,11-341,67; IRS=4); к 21-му дню – 2+ (38%; 95% ДИ : 318,72-435,85; IRS=6); на 28-й день – 2+ (39%; 95% ДИ : 322,11-469,28; IRS=6).

Экспрессия S 100 к 7-му дню после заражения находилась на уровне 2+ (51%; 95% ДИ : 340,11-687,08; IRS=6); к 14-му дню – 2+ (44%; 95% ДИ : 269,36-613,23; IRS=6); к 21-му дню – 2+ (42%; 95% ДИ : 375,84-471,15; IRS=6); на 28-й день – 2+ (54%; 95% ДИ : 389,26-690,13; IRS=6).

Пролиферативная активность опухоли (Ki-67) на 7-й день развития трихинелл составила 73% (95% ДИ : 593,50–873,49); к 14-му дню – 60% (95% ДИ : 388,78–818,81); к 21-му дню – 40% (95% ДИ : 297,30–491,49); на 28-й день – 47% (95% ДИ : 442,70–501,29).

В результате оценки экспрессии GFAP в биоптатах ткани легких к 28-му дню развития инвазии оценивалась в 1+ (13%; 95% ДИ : 113,41-140,56; IRS=4); S 100 - в 1+ (16%; 95% ДИ : 132,33-142,14; IRS=4); пролиферативная активность опухоли (Ki-67) составляла 42% (95% ДИ : 301,34–423,23). Таким образом, на 28-е сутки развития трихинелл (35-е сутки развития опухоли) обнаруженные нами метастатические очаги глиомы в легких крыс подтверждены не только гистологическим, но и иммуногистохимическим исследованиями.

Заключение. В результате исследований установлено, что инвазия *T. spiralis* повышает экспрессию GFAP в биоптатах опухолевой ткани крысиной глиомы S6 in situ к 21-му и 28-му дням после заражения в 3,16 и 3,9 раза соответственно; экспрессию S 100 к 7-му дню развития инвазии в 3,4 раза, к 14-му дню – в 2,58 раза, к 21-му дню после заражения – в 3,23 раза, к 28-му дню – в 5,4 раза; индекс пролиферативной активности Ki 67 к 7-му дню развития инвазии - в 2,08 раза, к 14-му – в 2,4 раза, к 21-му дню после заражения – в 2,6 раза, а к 28-му дню – в 4,7 раза.

Экспрессия GFAP в биоптатах ткани легких к 28-му дню развития инвазии оценивалась в 1+ (13%; 95% ДИ : 113,41-140,56; IRS=4); S 100 - в 1+ (16%; 95% ДИ : 132,33-142,14; IRS=4); пролиферативная активность опухоли (Ki-67) составляла 42% (95% ДИ : 301,34–423,23).

Таким образом, экспрессия белков S 100, GFAP, индекс пролиферативной активности Ki-67 у зараженных *T. spiralis* животных значительно выше, чем в группах, неинвазированных на всех сроках наблюдения. Инвазия трихинеллами в дозе 20 личинок на 1 грамм массы животного может не только способствовать более бурному росту крысиной глиомы S6 in situ, но и ее метастазированию. Обнаруженные метастатические очаги глиомы в легких свидетельствуют об изменении патогенетических механизмов, приводящих к увеличению агрессивности опухолевого процесса на фоне развития паразита.

Литература. 1. Малютина, Т. А. Взаимоотношения в системе паразит – хозяин : биохимические и физиологические аспекты адаптации (ретроспективный обзор) / Т. А. Малютина // Российский паразитологический журнал. – 2008. - № 1. – с. 1-17. 2. Биогенетические аспекты паразитирования трихинелл у млекопитающих : монография / Е. С. Пашиная, В. В. Побыркин, Л. Э. Бекиш ; рец.: Н. Ю. Коневалова, С. М. Седловская ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебский государственный медицинский университет». - Витебск : Издательство ВГМУ, 2016. - 200 с. 3. Hopkins, J. Immune and genetic aspects of asthma allergy and parasitic worm infections evolutionary links / J. Hopkins // Parasite Immunol. – 2009. – V. 31. – P. 267 - 273. 4. Иммуногистохимические методы исследования новообразований различного генеза. Инструкция по применению / Э. А. Надыров [и др.] // Рег. номер 160-1110. – Гомель, 2011. – 20 с. 5. Бекиш, О.-Я. Л. Экспериментальный трихинеллез : методы воспроизведения модели / О.-Я. Л. Бекиш, И. И. Бурак, Н. Н. Острейко. – Деп. во ВНИИМИ 20.9.82, № Д-5592. – 20 с.

Статья передана в печать 10.09.2019 г.

УДК 636.98.025.09:616.995.1–085(477.54)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЗОВ РЕПТИЛИЙ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ХАРЬКОВСКИХ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ

Приходько Ю.А., Мазанный А.В., Никифорова О.В., Федорова Е.В.
Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

Изложены результаты обследования рептилий, которых содержат в зоопарках г. Харькова, на зараженность гельминтами. Наиболее распространенными у данной группы животных оказались оксиуратозы (ЭИ=27,3–100%). Кроме последних, у животных обнаруживали нематод – представителей подотряда Ascaridata, а также гельминтов из класса Cestoda. При лечении больных животных высокий (100%) эффект получен при применении антигельминтика «Энвайр» (для кошек, собак мелких пород и щенят). **Ключевые слова:** рептилии, нематодозы, оксиуратозы, цестодозы, распространение, Энвайр, эффективность.

DISTRIBUTION OF REPTILES' HELMINTOSES AND ITS TREATMENT IN CONDITIONS OF KHARKIV ZOO PARKS

Prykhodko Y.A., Mazannyi A.V., Nikiforova O.V., Fedorova E.V.
Kharkov State Zooveterinary Academy, Kharkov, Ukraine

*The results of reptiles' examination, which are kept in Kharkiv Zooparks, on their infestation of helminths have shown in the article. Oxyuratoses were the most common parasites in this group of animals (EI=27,3–100%). Except the last, the Nematodes from the suborder Ascaridata and helminths from the class Cestoda were detected. The high treatment effect (100%) of using anthelmintic "Envayr" (for cats, dogs of small breed and puppies) was obtained. **Keywords:** reptiles, Nematodes, Oxyuratoses, Cestodoses, distribution, Envayr, efficacy.*

Введение. Рептилии, содержащиеся в неволе, часто являются носителями эндопаразитов. У них регистрируют трематод, нематод, цестод, простейших, пентастом. Заболевания, вызванные данными возбудителями, нередко протекают субклинически. Из наиболее распространенных гельминтов опасность представляют нематоды с прямым циклом развития, поскольку особенности содержания рептилий могут способствовать увеличению интенсивности инвазии. Со временем и при отсутствии систематических исследований появляются и клинические признаки, а в отдельных случаях животные могут гибнуть. Несмотря на то, что возбудители инвазионных болезней рептилий являются видоспецифическими, не следует забывать и о том, что многие гельминты рептилий остаются недостаточно изученными [1, 2] и могут быть опасными для человека [3].

К преимуществам содержания рептилий, по сравнению с другими домашними животными, следует отнести отсутствие резкого запаха, громких звуков, шерсти и пуха. Наряду с этим необходимо в террариуме обеспечить соблюдение параметров микроклимата, которые не только обеспечат комфортные условия животному, но и могут способствовать развитию инвазионных стадий гельминтов.

Для обнаружения и идентификации яиц гельминтов у рептилий проводят специальные копроскопические исследования, что позволяет поставить диагноз [4]. Важную роль при этом играет уровень квалификации ветеринарного специалиста, который проводит дифференциацию, в частности, знание особенностей морфологии паразитов рептилий.

Актуальность исследований по паразитарным болезням рептилий возрастает с учетом недостаточного количества специальной литературы и чрезвычайно ограниченного арсенала антгельминтиков, разработанных для рептилий [4]. Это открывает широкие перспективы для получения новых научных данных по распространению гельминтозов рептилий и применению противопаразитарных препаратов, в том числе рекомендованных для мелких животных.

Материалы и методы исследований. Объектом для клинико-паразитологических исследований, проведенных в 2015–2018 гг., были различные виды рептилий, которые содержатся в отдельных террариумах зоопарков, в соответствии с основными санитарно-гигиеническими требованиями и параметрами микроклимата. При этом кормление животных – полноценное, сбалансированное, приближенное к естественным условиям, а доступ к воде – свободный.

Материалом для гельминтоскопических исследований служили индивидуальные пробы фекалий от рептилий разных видов. Копроскопическую диагностику ежегодно проводили в научной лаборатории кафедры паразитологии Харьковской государственной зооветеринарной академии (ХГЗВА) стандартизированным флотационным методом Фюллеборна с определением интенсивности (ИИ) и экстенсивности инвазии (ЭИ). Видовую идентификацию овоскопических элементов проводили при участии ведущего герпетолога Московского зоопарка (РФ), доктор ветеринарных наук Васильева Д.Б. и с помощью «Основ нематодологии» К.И. Скрыбина [5].

Результаты исследований. Распространение. При первичном обследовании 11-ти рептилий (черепахи, четырех змей разных видов, геккона, игуаны и четырех агам) КО «Харьковский зоологический парк» в 2015 году, инвазированными оксиуратами оказались 5 животных (ЭИ=45,5%) (таблица 1).

Таблица 1 – Степень инвазирования рептилий КО «Харьковский зоологический парк» нематодами из подотряда *Oxyurata* (2015 г.) (M±m, n=11)

Вид рептилии	ИИ, яиц в п/з микроскопа, в среднем
1	2
1. Среднеазиатская сухопутная черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i>)	7,3 (6–8)
2. Бородатая агама (<i>Pogona vitticeps</i>)	1,3 (1–2)
3. Бородатая агама (<i>Pogona vitticeps</i>)	–
4. Бородатая агама (<i>Pogona vitticeps</i>)	–
5. Бородатая агама (<i>Pogona vitticeps</i>)	–
6. Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>)	71 (65–78)
7. Геккон токи (<i>Gekko gekko</i>)	11 (8–13)

Продолжение таблицы 1

1	2
8. Ковровый питон (<i>Morelia spilota cheynei</i>)	4,7 (4–5)
9. Сетчатый питон (<i>Python reticulatus</i>)	–
10. Кубинский удав (<i>Epicrates angulifer</i>)	–
11. Удав обыкновенный (<i>Boa constrictor</i>)	–
В среднем	19,1±13,1

Яйца гельминтов подотряда *Oxyurata* Skrjabin, 1923 были выявлены у разных видов рептилий: среднеазиатской сухопутной черепахи, коврового питона, геккона токи, игуаны зеленой и бородатой агамы. Интенсивность оксиуратозной инвазии колебалась от 1 до 78 яиц нематод в поле зрения (п/з) микроскопа. Овоскопические элементы оксиурат у разных видов животных отличались по морфологии.

При гельминтоовоскопическом исследовании рептилий КО «Харьковский зоологический парк» через 6 месяцев яйца гельминтов были обнаружены в 6-ти из 7-ми исследованных проб (таблица 2).

Таблица 2 – Степень инвазирования рептилий КО «Харьковский зоологический парк» гельминтами (2015 г.) (n=7)

Вид рептилии	Обнаружены яйца возбудителей
1. Среднеазиатская сухопутная черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i>)	вида <i>Tachygonetria</i> spp. из семейства <i>Pharyngodonidae</i> подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=8 (1–15) яиц в п/з); подотряда <i>Ascaridata</i> (ИИ=13 (11–15) яиц в п/з); класса <i>Cestoda</i> (ИИ=2,7 (1–4) яйца в п/з)
2. Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>)	подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=2,3 (1–4) яйца в п/з)
3. Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>)	–
4. Геккон токи (<i>Gekko gecko</i>)	вида <i>Pharyngodon</i> sp. из семейства <i>Pharyngodonidae</i> подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=10,3 (10–11) яйца в п/з)
5. Ковровый питон (<i>Morelia spilota cheynei</i>)	подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=1,3 (1–2) яйца в п/з); подотряда <i>Ascaridata</i> (ИИ=1,7 (1–2) яйца в п/з); подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=7,7 (7–8) яйца в п/з) – нематоды мышей
6. Питон иероглифовый (<i>Python sebae</i>)	личинка нематод; класса <i>Cestoda</i> (ИИ=6 (5–7) яиц в п/з).
7. Калифорнийская королевская змея (<i>Lampropeltis zonata</i>)	подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=1,3 (1–2) яйца в п/з) – нематоды мышей

У одного животного установлена микстинвазия гельминтами из классов *Nematoda* и *Cestoda*. Интенсивность инвазии колебалась от 1 до 15 яиц гельминтов в поле зрения микроскопа. Кроме этого, у коврового питона и калифорнийской королевской змеи были обнаружены яйца гельминтов подотряда *Oxyurata* – паразитов мышей. Последних обычно используют в качестве корма некоторым видам рептилий. По морфологии их ошибочно относят к яйцам паразитов рептилий, но они больших размеров и значительно длиннее [6].

В 2016 году получены результаты копроскопических исследований фекалий от 11-ти обыкновенных (зеленых) игуан из террариума КО «Харьковский зоологический парк», в том числе 6 молодых животных (до 1,6 года), 5 игуан старшего возраста (до 9 лет) (таблица 3).

Таблица 3 – Степень инвазирования зеленых игуан КО «Харьковский зоологический парк» гельминтами (2016 г.) (n=11)

Вид рептилий	Обнаружены яйца возбудителей
Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>) (n=1)	класса <i>Cestoda</i> (ИИ=15 члеников); семейства <i>Pharyngodonidae</i> подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=1,3 (1–2) яйца в п/з)
Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>) (n=10)	семейства <i>Pharyngodonidae</i> подотряда <i>Oxyurata</i> (ИИ=35,9±6,7 (14,7–74,7) яиц в п/з)

У одной игуаны при гельминтоскопии фекалий обнаружено 15 члеников цестоды молочно-белого цвета. В результате проведенных исследований по идентификации установлено, что членики принадлежали цестоде из семейства *Anoplocephalidae*, рода *Oochoristica*, Baylis 1919, вероятнее, вида *Oochoristica agatae*. Выделенные членики были зрелыми и заполнены типичными для цестод яйцами с онкосферой внутри.

При гельминтооскопии фекалий выявлены овальные, серые, среднего размера, с гладкой двухконтурной оболочкой и шарами дробления яйца нематод (ИИ=1,3 (1–2) яйца в п/з микроскопа). Яйца принадлежали нематодам из семейства *Oxyuridae*, подсемейства *Tachigonetrinae*, предположительно родов *Tachigonetria*, *Ozolaimus*, *Alaeuris*.

При этом у данного животного наблюдали: вздутый живот, сонливость, снижение активности, угнетение, плохой аппетит. Фекалии – жидкие, объем скудный, частота дефекации – около трех раз в сутки.

У остальных 10-ти игуан в фекалиях обнаружены яйца нематод (неправильно овальной формы, светло-коричневого цвета, среднего размера, с гладкой двухконтурной оболочкой, одни содержали зародыш, у других четко просматривалась личинка) с ИИ от 14,7 до 74,7 яиц в поле зрения. У данных животных клинических признаков болезни не наблюдалось. ЭИ оксиуратами составила 100%, что свидетельствует о наличии благоприятных условий для развития возбудителей оксиуратозов во внешней среде и высокой восприимчивости животных данного вида.

При обследовании 9-ти рептилий (двух черепах, игуаны, геккона, василиска, зублефара и трех змей разных видов) КО «Харьковский зоологический парк» в 2017 году, инвазированными оксиуратами оказалось 4 животных (таблица 4).

В результате проведенных исследований яйца гельминтов подотряда *Oxyurata* были выявлены у разных видов рептилий: среднеазиатских сухопутных черепах, геккона токи и шлемоносного василиска.

Интенсивность оксиуратозной инвазии колебалась от 1 до 8 яиц нематод в поле зрения микроскопа.

Таблица 4 – Степень инвазирования рептилий КО «Харьковский зоологический парк» нематодами из подотряда *Oxyurata* (2017 г.) (n=9, M±m)

Вид рептилии	ИИ, яиц в п/з микроскопа
1. Среднеазиатская сухопутная черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i>)	8,3 (7–8)
2. Среднеазиатская сухопутная черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i>)	2,7 (2–3)
3. Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>)	–
4. Геккон токи (<i>Gekko gecko</i>)	1,7 (1–3)
5. Шлемоносный василиск (<i>Basiliscus basiliscus</i>)	1,7 (1–2)
6. Пятнистый зублефар (<i>Eublepharis macularis</i>)	–
7. Удав обыкновенный (<i>Boa constrictor</i>)	–
8. Сетчатый питон (<i>Python reticulatus</i>)	–
9. Королевская змея (<i>Lampropeltis triangulum</i>)	–
В среднем	3,6±1,6

При обследовании 11 рептилий (двух черепах, игуаны, агамы, хамелеона, питона и удава) из коллекции ООО «Фельдман Экопарк» в 2018 году, инвазированными оксиуратами оказались 2 (ЭИ=27,3%) – черепахи и хамелеон. Интенсивность оксиуратозной инвазии колебалась от 1 до 8 яиц нематод в поле зрения микроскопа (таблица 5).

Таблица 5 – Степень инвазирования рептилий ООО «Фельдман Экопарк» нематодами из подотряда *Oxyurata* (2018 г.) (M±m, n=11)

Вид рептилии	ИИ, яиц в п/з микроскопа
1. Среднеазиатская сухопутная черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i>)	6 (5–8)
2. Среднеазиатская сухопутная черепаха (<i>Testudo horsfieldii</i>)	4,3 (3–5)
3. Игуана зеленая (<i>Iguana iguana</i>) (n=4)	–
4. Бородатая агама (<i>Pogona vitticeps</i>) (n=2)	–
5. Йеменский хамелеон (<i>Chamaeleo calyptratus</i>)	1,7 (1–3)
6. Ковровый питон (<i>Morelia spilota cheynei</i>)	–
7. Императорский удав (<i>Boa constrictor imperator</i>)	–
В среднем	4,0±1,3

Таким образом, чаще всего в исследуемом материале регистрировали яйца гельминтов из подотряда *Oxyurata*. Это подтверждается и литературными данными: именно нематоды подотряда *Oxyurata* являются наиболее распространенными гельминтами среди рептилий [2, 4, 6, 7].

Оксиураты – геогельминты с прямым циклом развития, что способствует высокой интенсивности инвазирования данными паразитами при содержании животных в неволе [5]. Оксиураты – комменсалы, и, по одним данным, даже при высоком уровне интенсивности инвазии редко оказывают патогенное действие на рептилий, а по другим, эти нематоды все же вызывают изменения, которые влияют на рост и развитие молодняка рептилий. Замечено также, что на ящериц с большим проявлением хищных свойств влияние оксиурат более патогенное [1, 2, 8, 9].

О высоком уровне инвазирования рептилий оксиуратами свидетельствуют данные опубликованные словенскими учеными. В 189-ти пробах от рептилий (57,1%) обнаружены яйца, которые отнесены к 15 видам. Была установлена принадлежность выявленных нематод к роду *Pharyngodon* семейства *Pharyngodonidae* Travassos, 1919. Ученые также отмечают, что для определения вида нематод данного подотряда необходимо иметь половозрелую нематоду [7].

Оксиураты встречаются у игуан острова Фиджи [10], зеленых игуан в Японии [11], Греции [12] и т. д. Регистрируют их и у других рептилий, в частности, черепах, причем у них паразитируют нематоды того же семейства, что и у агам – *Pharyngodonidae* [13].

Лечение. Для лечения 11 обыкновенных игуан КО «Харьковский зоологический парк» применили препарат «Энвайр» (для кошек, собак мелких пород и щенков) (Arterium, Украина), в одной таблетке которого содержатся действующие вещества: празиквантел – 230 мг и празиквантел – 20 мг. Таблетку делили, измельчали в порошок, разводили в 3–5 мл теплой кипяченой воды и задавали индивидуально через рот с помощью одноразового шприца в дозе 5 мг на кг массы тела по празиквантелу однократно. Контрольное исследование фекалий проводили на 14-е сутки после назначения препарата.

Способ задавания антигельминтика «Энвайр» (для кошек, собак мелких пород и щенков) не вызывал отрицательных реакций, животные получали препарат в рассчитанной дозе полностью и переносили без изменений в клиническом статусе.

Через 12 часов после дегельминтизации в фекалиях первой игуаны была обнаружена цестода. Следует отметить, что после выхода цестоды у рептилии быстро нормализовалось общее состояние: исчезло вздутие, появился аппетит и животное стало активным.

При заключительном копроскопическом исследовании через 14 суток после назначения антигельминтика «Энвайр» (для кошек, собак и щенков мелких пород) яиц нематод и члеников цестод у игуан не выявлено (ЭЕ=100%). Следует отметить, что Meltem Ulutaş et al. [14] сообщает о подобном случае выявления цестод и оксиурат у зеленой игуаны, а также об эффективном применении препарата «Дронтал плюс» (Bayer, Германия) в таблетированной форме в дозе 5 мг на кг массы животного по празиквантелу.

Заключение. 1. Среди рептилий Харьковских зоологических парков установлено широкое распространение оксиуратозов (ЭИ=27,3–100%).

2. У отдельных рептилий были зарегистрированы представители подотряда *Ascaridata* и класса *Cestoda*.

3. Препарат «Энвайр» (для кошек, собак мелких пород и щенков) в дозе 5 мг на кг массы тела животного по празиквантелу однократно показал 100% эффективность, как при цестодозах, так и при нематодозах у зеленых игуан без изменений в клиническом статусе.

Литература. 1. Васильев, Д. Б. Ветеринарная герпетология: ящерицы / Д. Б. Васильев. – М.: Проект-Ф, 2005. – 480 с. 2. Васильев, Д. Б. Черепахи. Болезни и лечение / Д. Б. Васильев. – М.: «АКВАРИУМ ЛТД», К.: ФГУИППВ, 2003. – 424 с. 3. Васильев, Д. Б. Паразитарные болезни рептилий (гельминтозы, пентастомозы, их диагностика, терапия и профилактика): автореф. дис... канд. вет. наук: 03.11.19 – паразитология, гельминтология / Васильев Дмитрий Борисович. – Москва, 2000. – 24 с. 4. Стоянов, Л. А. Наиболее распространенные гельминтозы террариумных рептилий в Украине, профилактика и лечение / Л. А. Стоянов // Ветеринарна медицина. – 2014. – Вып. 99. – С. 156–159. 5. Скрябин, К. И. Оксиураты / К. И. Скрябин, Н. П. Шихобалова, Е. А. Лагодоевская // Основы нематодологии / под ред. К. И. Скрябина. – М.: Издательство АН СССР, 1960. – Т. 8, Ч. 1. – С. 288–348. 6. Wright, K. Differentiation of Reptilian Parasites & Pseudoparasites / K. Wright // Comparative imagery. – 2009. – P. 28–32. – Режим доступа: <http://www.cliniciansbrief.com/sites/default/files/sites/cliniciansbrief.com/files/DifferentiationReptilianParasites.pdf>. 7. Rataj Aleksandra, V. Parasites in pet reptiles / Aleksandra V. Rataj, Renata Lindtner-Knific, Ksenija Vlahović [et al.] // Acta Vet. Scand. – 2011. – Vol. 53. – № 1. – P. 33–53. – Режим доступа: <http://www.actavetscand.com/content/53/1/33>. 8. Lemm, M. Husbandry manual for west indian iguanas / M. Lemm, Nancy Lung, Ann M. Ward. – P. 65–67. – Режим доступа: http://www.iguanafoundation.org/images/articles/WI_Iguana_Husbandry_Manual_complete.pdf. 9. Юдина, Н. А. Бородатая агама. Все о содержании вашего домашнего дракона / Юдина Н. А. – Екатеринбург: Б.И., 2010. – 142 с. 10. Kane, K. K. Impaction due to Oxyurid infection in a Fiji Island iguana (a case report) / K. K. Kane, R. M. Corwin, W. J. Boever // Vet. Med. Small Anim. Clin. – 1976. – Vol. 71. – P. 183–184. 11. Munacata, Y. Ozolaimus megatyphlon (Nematoda: Pharyngodonidae) isolated from a green iguana (*Iguana iguana rhinolopa*) / Y. Munacata, I. Inoue, A. Shirai // J. Jpn. Vet. Med. Assoc. – 1999. – Vol. 52. – P. 784–787. 12. Loukopoulos P. Lethal ozolaimus megatyphlon infection in a green iguana (*Iguana iguana rhinolopa*) / P. Loukopoulos, A. Komnenou, E. Papadopoulos, B. Psychas // J. of Zoo and Wildlife Medicine. – 2007. – Vol. 38. – P. 131–134. 13. Pelichone N. The occurrence of gastrointestinal parasitism in captive Argentinean Tortoise (*Chelonoidis chilensis*) / N. Pelichone, E. Deise, P. Cuervo // Rev. Ibero-Latinoam. Parasitol. – 2010. – Vol. 69 (2). – P. 214–219. 14. Meltem Ulutaş Esatgil. İstanbul'da Bir Yeşil Iguanada (*Iguana iguana*) Oxyurid Nematod ve Cyclophyllid Sestod Enfeksiyonu / Meltem Ulutaş Esatgil, Kerem Öter, Erkut Tüzer // İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. – 2013. – Vol. 39. – N. 1. – P. 126–130.

Статья передана в печать 09.08.2019 г.

УДК 636.934.3:611.43:621.039

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯИЧНИКОВ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ ИЗ ПОПУЛЯЦИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

***Федотов Д.Н., *Ковалев К.Д., **Юрченко И.С.**

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

**Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

*Впервые установлено морфологическое состояние яичников у енотовидных собак, обитающих на территории зоны отчуждения, а также установлено содержание и распределение в их среде обитания радионуклидов. **Ключевые слова:** енотовидная собака, яичники, радионуклиды, радиационный фон.*

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE OVARALS OF RACCOON DOG FROM THE POPULATIONS ON THE TERRITORY OF THE BELARUS SECTOR OF THE ALIENATION OF THE CHERNOBYL NPP BANDED BY RADIONUCLIDE TERRITORY

***Fiadotau D.N., *Kovalev K.D., **Yrchenko I.S.**

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

**Polessky State Radiation Ecological Reserve, Khoyniki, Republic of Belarus

*The morphological state of the ovarian of raccoon dog living in the exclusion zone was established for the first time, content and distribution of radionuclide in their area. **Keywords:** raccoon dog, ovarian, radionuclide, radiation background.*

Введение. Радиационно-экологический мониторинг государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» включает наблюдение и контроль состояния загрязненной радионуклидами ближней зоны Чернобыльской АЭС, получение базовой информации для оценки и прогноза общей радиозэкологической обстановки. Использование данных радиозэкологического мониторинга позволяет выявлять многие закономерности изменения радиационной обстановки территории, существования и развития наземных и водных экосистем в условиях радиоактивно-го загрязнения территории и снятия антропогенной нагрузки [4, 18, 20].

На территорию заповедника и близлежащие земли оказала существенное влияние техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС [4]. В последние годы значительно повысился научный и практический интерес к изучению эффектов воздействия радиационного фона окружающей среды на половые железы [4, 5, 19].

Изучением морфофункционального становления яичника у животных в постнатальном онтогенезе отмечены видовые, породные и возрастные различия [6, 7, 8, 12, 22]. Исследователи это объясняют природно-климатическими и экологическими факторами окружающей среды, а также условиями содержания и кормления животных [1, 2, 3, 9, 14]. Возрастные различия отмечены, в частности, в расположении и количестве примордальных фолликулов, в размерах ооцитов, в максимальных размерах вторичных фолликулов, в толщине внутренней теки и гранулезного слоя третичных фолликулов, а также в способах атрезии последних.

Среди исследователей также нет единого мнения о том, с изменением каких именно структур в фолликуле начинается атрезия. По мнению одних ученых, атретический процесс связан с дегенерацией фолликулярного эпителия, другие ученые первостепенную роль в развитии атрезии отводят изменениям в яйцеклетке, так как именно она руководит «судьбой» фолликула [12].

В свою очередь, анализ литературных источников показывает, что имеются и другие невыясненные вопросы, связанные с процессом атрезии фолликулов в яичниках самок диких животных. Так, практически нет сведений об атрезии фолликулов у енотовидной собаки в период становления половой функции, отсутствуют данные о взаимосвязи атретического процесса с радиационным воздействием на организм.

Анализ литературы показал, что работ, посвященных изучению половой системы самок животных, довольно много [2, 6, 9, 12]. Однако сведения по морфологии этих органов и в общем биологии енотовидных собак исчерпываются очень краткими данными, представленными в литературе прошлых лет [10, 11, 13, 15, 16, 17, 21, 23].

Научных работ, посвященных изучению морфологии яичников у енотовидных собак в зоне отчуждения (30 км зона от Чернобыльской АЭС), в мире учеными не проводилось. Поэтому наши оригинальные исследования являются актуальными для понятия морфогенеза полового аппарата у млекопитающих в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии на организм радиоактивного загрязнения. Цель исследований – определить морфологические измене-

ния яичников у енотовидных собак в возрастном аспекте и в зависимости от среды обитания (с разной плотностью радиоактивного загрязнения территории и учетом снятия антропогенной нагрузки).

Материалы и методы исследований. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Изъятие енотовидной собаки из природы на территории заповедника проводилось в осенний период 2018 г. (разрешение на изъятие диких животных из среды их обитания №0000230 от 11.04.2018 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 1-5, вскрытие проводили в условиях отдела экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Материал для исследования отбирался от 14 енотовидных собак (от 1 до 3 лет), обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения) в бывших населенных пунктах вблизи водоемов.

Животных поделили на 2 группы, в зависимости от ареала обитания и плотности радиоактивного загрязнения (по 4 половозрелой особи в каждой группе). Определена плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора, так как вода является как транспортной средой (поверхностный и внутрипочвенный сток в прибрежных экосистемах), так и субстратом, в котором протекают первые процессы трансформации химических форм радионуклидов.

Таблица 1 – Плотность радиоактивного загрязнения почвы территории водосбора

Водоем	Плотность радиоактивного загрязнения, кБк/м ²	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Река Несвич	12771±2554	769±167
Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи	1427±285	132±31

⁹⁰Sr и ¹³⁷Cs, поступающие в водоем, попадают в воду, переносятся и аккумулируются из нее грунтами и гидробионтами, их средняя удельная активность в воде исследуемых водных объектов представлена в таблице 2.

Определение удельной активности ¹³⁷Cs и ⁹⁰Sr в объектах проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ проведен в лаборатории спектрометрии и радиохимии государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra».

Таблица 2 – Концентрация радионуклидов в воде исследуемых водных объектов, Бк/л

Водоем	Удельная активность, Бк/л	
	¹³⁷ Cs	⁹⁰ Sr
Река Несвич (в районе б.н.п. Кулажин)	6,60	4,1
Мелиоративный канал вблизи б.н.п. Оревичи	2,08	<20

Абсолютную массу органов измеряли на электронных портативных весах Scout Pro модели SP402 производства фирмы OHAUS с дискретностью 0,01 г. Описывалась топография, а также цвет, консистенция, поверхность и форма органов. Терминология приводилась в соответствии с Международной анатомической ветеринарной и гистологической ветеринарной номенклатурой.

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что яичники самок енотовидных собак до 1 года гладкие, уплощенно-овальной формы, светло-желтого цвета. Поверхностный эпителий кубической формы, под ним расположена белочная оболочка. В корковом слое яичника расположены многочисленные примордиальные фолликулы, представляющие собой крупный овоцит, окруженный одним слоем кубических фолликулярных клеток. Имеются и первичные фолликулы, представленные овоцитом, окруженным многослойным кубическим эпителием. В глубине коркового вещества встречаются везикулярные фолликулы. Они имеют полость, в которой находится зоинофильное содержимое. Овоцит окружен прозрачной зоной и вокруг него расположены клетки лучистого венца. Вторичные фолликулы немногочисленны и представляют собой преимущественно округлые образования до 6 слоев фолликулярных кубических клеток с базофильными крупными округлыми ядрами, которые вплотную прилегают к овоциту. В этой возрастной группе нами отмечены явления атрезии. Первые признаки атрезии в фолликулах енотовидной собаки регистрируются в фолликулярном эпителии и текальных клетках, а затем проявляются в овоците. Процесс атрезии примордиаль-

ных фолликулов протекает с плохо выраженными изменениями, поэтому о завершении их атрезии можно судить только по разрушению структур овоцита. Мозговое вещество образовано соединительной тканью с многочисленными кровеносными сосудами.

У самок 2-3-летнего возраста в период полового созревания яичники округлой формы, с незначительно бугристой поверхностью, кремового цвета. Снаружи яичник покрыт однослойным кубическим эпителием, под которым находится белочная оболочка. Она значительно толще, чем у молодых собак. В ее состав входят фиброциты и волокнистые элементы. Корковое вещество представлено стромой, состоящей из соединительной ткани, и фолликулами различной степени зрелости. Под белочной оболочкой расположены примордиальные и первичные фолликулы и ближе к мозговому слою — вторичные и третичные фолликулы, большая часть из которых атретические. Строма коркового вещества заполняет все пространство между фолликулами атретическими телами. Ширина коркового вещества существенно увеличивается относительно предыдущего возраста. Третичные фолликулы различного размера, некоторые располагаются близко от поверхности яичника. Зернистая оболочка таких фолликулов состоит 1-2 слоев клеток. Тека хорошо выражена. Атрезия третичных фолликулов, в отличие от вторичных, протекает с более выраженными признаками и сопровождается дегенерацией не только фолликулярного эпителия, но и клеток внутренней теки.

В корковом веществе содержатся желтые тела полового цикла. Они окружены соединительной тканью, проникающей в желтое тело. Паренхима желтого тела представлена множеством лютеоцитов, окруженной густой капиллярной сетью. В мозговом веществе отмечается наличие атретических фолликулов и большое количество крупных кровеносных сосудов. Во многих атретических фолликулах хорошо просматривается стекловидная мембрана, которая образуется с участием клеток внутренней теки (однако клетки теки уменьшаются в объеме и находятся на стадии дегенерации).

Следует отметить, что в яичниках самок енотовидных собак, обитающих на менее загрязненной радионуклидами территории, отмечено уменьшение доли коркового вещества, в котором выявлено сниженное содержание фолликулов, связанное с повышенной гибелью развивающихся фолликулов на разных этапах их развития. Многие третичные фолликулы в диаметре достигали 2000,0 мкм. Пятая часть их была с признаками атрезии, проявлявшимися разрыхлением гранулезного слоя, пикноморфностью и десквамацией клеток. По сравнению с клетками теки нормально развивающегося фолликула, при атрезии клетки увеличиваются, становятся более округлыми или неправильной формы. Отмечено, что и в этом случае в овоците заметных изменений не обнаруживается. Даже при значительных поражениях фолликулярного эпителия и внутренней теки овоцит сохраняет свое стабильное состояние. На месте атретического фолликула образуется, как правило, соединительнотканый рубец, что указывает на облитерирующую атрезии (фолликулярные кисты не обнаружены).

У енотовидных собак, обитающих в ареале с повышенным содержанием радионуклидов, отмечается увеличение доли коркового вещества и незначительное содержание атретических фолликулов (со слабо выраженной дегенерацией фолликулярного эпителия и текальных клеток) в яичниках, что свидетельствует о более низком истощении репродуктивного потенциала самок в популяциях животных, обитающих в зоне отчуждения. Данные морфофункциональные изменения могут являться одной из главных причин повышения численности енотовидной собаки на наблюдаемой территории.

Таблица 3 – Морфометрические показатели структур яичников

Показатели	Река Несвич (повышенное содержание радионуклидов)	Мелиоративный канал (пониженное содержание радионуклидов)
Толщина белочной оболочки, мкм	18,34±1,47	18,29±1,52
Диаметр овоцита во вторичном фолликуле, мкм	88,15±2,11	69,01±3,01
Толщина гранулезы, мкм	59,25±1,71	49,50±1,29
Относительное содержание третичных фолликулов, %	60,75±6,50	51,50±5,80
Количество атретических вторичных фолликулов, шт.	5,00±1,63	6,50±1,71*
Количество атретических третичных фолликулов, шт.	2,50±1,29	3,25±0,96
Количество атретических фолликулов, всего, шт.	8,25±0,96	10,25±2,22
Площадь мозгового вещества яичника, ×10 ³ мкм ²	5110,23±22,33	7009,14±31,46*

Примечание. * $p < 0,05$ - по отношению к группе реки Несвич.

По морфометрическим показателям установлено наибольшее количество атретических вторичных фолликулов в яичнике у енотовидных собак, обитающих на территории с пониженным содержанием радионуклидов, составляющее $6,50 \pm 1,71$ шт. в поле зрения микроскопа, что в 1,3 раза больше ($p < 0,05$). Относительное содержание третичных фолликулов в группе животных в ареале с повышенным содержанием радионуклидов равно $60,75 \pm 6,50\%$ против $51,50 \pm 5,80\%$. Следует отметить, что площадь мозгового вещества яичника достоверно выше ($p < 0,05$) у енотовидных собак из популяций, обитающих на территории мелиоративного канала вблизи б.н.п. Оревичи.

Заключение. 1. Возрастное исследование гистологии яичников енотовидных собак показало, что эти органы дифференцированы на корковое и мозговое вещества, где наблюдается интенсивный фолликулогенез с наличием процесса атрезии. 2. В зоне повышенного радиационного воздействия атрезия фолликулов в яичниках енотовидных собак снижается, однако в возрастном аспекте – наоборот: процесс усиливается, причем более устойчивыми к дегенеративным изменениям были покоящиеся фолликулы. 3. Повышенная элиминация генеративных структур яичников может рассматриваться двояко: и как результат деструктивных воздействий на репродуктивную функцию, и, в то же время, как результат адаптивных возможностей популяции (элиминация генетически дефектных половых клеток, направленная на защиту генофонда популяции).

Литература. 1. Агеева, А. В. Патоморфологические изменения в матке и яичниках у кошек при применении контрацептивных препаратов на основе прогестерона / А. В. Агеева, М. А. Багманов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана. – 2014. – С. 12-16. 2. Блинова, Е. В. Структурно-функциональная характеристика яичников рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus* Schreber, 1780) из популяций, находящихся в зоне влияния газзавода / Е. В. Блинова // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – №16 (135). – С. 120-121. 3. Боков, Д. А. Морфофункциональная характеристика яичников малой лесной мыши из популяций санитарно-защитной зоны Оренбургского газзавода / Д. А. Боков, Д. А. Горьков, М. П. Обидченко, Н. Н. Шевлюк // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2015. – №5, т. 17. – С. 333-337. 4. Бондарь, Ю. И. Вертикальное распределение ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am в почве при прохождении пожаров на территории Белорусского сектора зоны отчуждения / Ю. И. Бондарь, В. И. Садчиков, В. Н. Калинин // Сахаровские чтения 2015 года: экологические проблемы XXI века : матер. 15-й межд. науч. конф., 21–22 мая 2015 г. / под ред. С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск, 2015. – С. 200. 5. Гулаков, А. В. Накопление и распределение ^{137}Cs в организме хищных животных / А. В. Гулаков // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, № 1. – С. 68–73. 6. Долганова, С. Г. Анатомо-гистологическое строение яичников коз в постнатальном периоде онтогенеза / С. Г. Долганова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2007. – №1 (27). – С. 30-31. 7. Заболотная, Ю. В. Особенности топографии и васкуляризации яичников собак / Ю. В. Заболотная // Вестник Оренбургского государственного университета. – Оренбург, 2008. – №82. – С. 175–176. 8. Игلمانов, У. И. К вопросу о возрастной морфологии яичников ангорских коз / У. И. Игلمانов, Б. А. Валиева, Е. М. Тойшибеков // Ветеринария. – 2013. – №2. – С. 54-59. 9. Игلمانов, У. И. К вопросу о морфологии яичников Чуйской популяции овец в раннем постнатальном периоде онтогенеза / У. И. Игلمانов [и др.] // Вестник КазНУ. Серия экологическая. – 2012. – №3 (35). – С. 124-131. 10. Кузнецов, А. К. Гомеостаз енотовидных собак клеточного содержания / А. К. Кузнецов, Н. Н. Смирнова // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград : ЛВИ, 1987. – Т. 92. – С. 47-53. 11. Платунова, Т. А. Сроки гона енотовидных собак / Т. А. Платунова // Кролиководство и звероводство. – 1987. – Т. 6. – С. 8. 12. Сеин, О. Б. Процесс атрезии фолликулов в яичниках свиней в период становления половой функции / О. Б. Сеин, Д. О. Сеин, М. А. Паюхина // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №5. – С. 66-70. 13. Скуба, В. В. Кровоснабжение половых органов самцов енотовидных собак / В. В. Скуба // Сб. науч. тр. Ленингр. вет. ин-т. – Ленинград : ЛВИ, 1989. – Т. 100. – С. 116-121. 14. Смирнова, С. Н. Функциональная морфология яичников в условиях измененного гомеостаза на разных стадиях онтогенеза у белых крыс при СПКЯ / С. Н. Смирнова // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – №1, т. 16, ч. 1(61). – С. 228-231. 15. Сунцова, Н. А. Енотовидная собака: биология, экология, морфология : монография / Н. А. Сунцова [и др.]. – Киров : Аверс, 2014. – 498 с. 16. Труш, Н. В. Морфологическая адаптация на уровне щитовидной железы и экологические факторы, воздействующие на жизнедеятельность енотовидной собаки в условиях среды Амурской области / Н. В. Труш, С. С. Швецов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – №9. – С. 78-80. 17. Федотов, Д. Н. Макроморфология, топография и кровоснабжение надпочечников у енотовидной собаки в постнатальном онтогенезе / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова // Новейшие направления развития аграрной науки в работах молодых ученых : труды IV Международной научной конференции молодых ученых, посвященной 40-летию СО Россельхозакадемии, пос. Краснообск, 22–23 апреля 2010 г. ; в 2-х ч. / Рос. акад. с.-х. наук, Сиб. регион. отд-ние ; под ред. В. К. Каличкина. – Новосибирск, 2010. – Ч. II. – С. 133-135. 18. Федотов, Д. Н. Морфологическое состояние эндокринных желез и содержание радионуклидов в организме енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 72–76. 19. Федотов, Д. Н. Закономерности возрастной морфологической перестройки надпочечников енотовидной собаки в условиях территории белорусского сектора зоны отчуждения / Д. Н. Федотов, А. И. Жуков, И. С. Юрченко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 80–83. 20. Федотов, Д. Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез

при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д. Н. Федотов, И. С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71. 21. Фокина, М. Е. Енотовидная собака (*Nyctereutes procyonoides* Gray, 1834) Самарской области / М. Е. Фокина // Вестник охотоведения. – 2007. – Т. 4, №2. – С. 124–129. 22. Шульгина, Н. К. Структура яичников и уровень гормонов у лисиц и песцов / Н. К. Шульгина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – №6. – С. 63–64. 23. Щипакин, М. В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – №3. – С. 265–268.

Статья передана в печать 30.07.2019 г.

УДК 611.4:599.426

МОРФОЛОГИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЕЧЕРНИЦЫ РЫЖЕЙ (*NYCTALUS NOCTULA*)

*Федотов Д.Н., **Шпак А.В.

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

**ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь

В результате морфологических исследований надпочечников вечерницы рыжей установлено, что форма правого органа в виде пирамиды, а форма левого – чаще в виде полумесяца. Для надпочечника типично клубочковое строение наружной зоны коры. Пучковая зона содержит типичные радиально ориентированные тяжи клеток, распределение в них суданофильных липидов практически равномерно. Сетчатая зона сравнительно тонкая. В пучковой зоне коры выявлены гигантские клетки. Мозговое вещество занимает 1/5 часть площади срезов надпочечника вечерницы рыжей и образована тяжами клеток в виде клубочков различной формы. Щитовидная железа вечерницы рыжей представляет собой парный уплощенный орган из двух конусовидных боковых долей, соединенных тонким соединительнотканым перешейком. Форма долей уплощенная. Для щитовидной железы характерно классическое фолликулярное строение. **Ключевые слова:** надпочечники, щитовидная железа, морфология, летучие мыши.

MORPHOLOGY OF ADRENALS AND THYROID GLAND OF *NYCTALUS NOCTULA*

*Fiadotau D.N., **Shpak A.V.

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

**Scientific and Park Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Bioresources,
Minsk, Republic of Belarus

As a result of morphological studies of the adrenal glands of the *Nyctalus Noctula*, it was found that the shape of the right organ is in the form of a pyramid, and the shape of the left is more often in the form of a Crescent. For the adrenal gland, the glomerular structure of the outer zone of the cortex is typical. SR area contains a typical radially oriented cords of cells, the distribution of lipids almost evenly. The mesh area is relatively thin. Giant cells were found in the cortical beam zone. Medulla occupies 1/5 of the area of the slices of the adrenal gland *Nyctalus Noctula* and formed strands of cells in glomeruli in different forms. Thyroid *Nyctalus Noctula* is a pair flattened on two cone-shaped lateral lobes connected by a thin connective tissue isthmus. The shape of the shares flattened. For the thyroid gland is characterized by a classic follicular structure. **Keywords:** adrenal gland, thyroid gland, morphology, bat.

Введение. Рукокрылые (*Chiroptera*) – это очень интересная, но в то же время относительно малоизученная группа животных. Во многих странах, в том числе и в Беларуси, наблюдается существенный недостаток информации об их морфологии и физиологии.

По зоологической классификации вид вечерница рыжая (*Nyctalus Noctula*) относится к семейству гладконосые (*Vespertilionidae*) в отряде рукокрылых. Вид довольно крупных европейских летучих мышей, ареал которых покрывает всю Беларусь [1].

Щитовидная железа – периферический орган эндокринной системы, который посредством своих гормонов регулирует все виды обмена веществ в организме животных. Анатомически железе свойственна видовая специфичность строения для каждого представителя фауны, а гистологически можно определять функциональное состояние органа, а также влияние экологических факторов на организм, что позволяет использовать щитовидную железу в качестве биоиндикатора состояния окружающей среды. Своеобразный ход эволюции надпочечников, образующихся в филогенезе и онтогенезе из двух разных желез – интерреналовой (мезодермального происхождения) и супрареналовой (эктодермального происхождения) остается до сих пор загадочным по своему биологическому смыслу. Один из путей разрешения этой большой фундаментальной проблемы – исследование надпочечника на разных ступенях его развития у различных классов позвоночных, так как степень изученности гистологии этого органа явно убывает от млекопитающих к низшим позвоночным. Несмотря на большое число микроскопических

исследований, посвященных надпочечнику – его интерреналовой и супрареналовой ткани, ряд вопросов до сих пор освещается в литературе противоречиво, отрывочно, а на некоторые вопросы нет ответа, так как надпочечник по своему строению – это один из наиболее варьированных органов позвоночных.

В плане морфологических исследований, посвященных гистологии щитовидной и надпочечной желез, рукокрылые представляют особый интерес в силу своей гетеротермности – в период гибернации температура их тела снижается до температуры окружающей среды, достигая $0,1^{\circ}\text{C}$ [15]. По гистологии надпочечника этого отряда млекопитающих в литературе имеются только отрывочные данные. По данным D.S. Bansod, A.A. Dhamani [2], у самцов мешкокрыла Добсона щитовидная железа состоит из двух долей, соединенных перешейком. Абсолютная масса железы минимальная в период покоя (1,04 мг) и максимальная в период полового размножения (1,12 мг). Щитовидная железа псевдодольчатая, крупнофолликулярного типа, из-за чего авторы предлагают у данного вида летучих мышей делить фолликулы органа на 3 типа: «А» (мелкие) - 20-40 мкм, «В» (средние) - 41-70 мкм и «С» (крупные) - 71-100 мкм. Однако в другой работе ученые P.R. Chavhan, A.A. Dhamani [6] не выделяют 3 типа фолликулов в щитовидной железе у самцов мешкокрыла Добсона в период репродуктивного цикла. Кроме того, отмечают хорошо выраженные в железе С-клетки, которые присутствуют одиночно в выстилке каждого фолликула, либо группой 2-3 клетки между фолликулами железы.

При исследовании морфологии надпочечников во время эструса и беременности у самок мешкокрыла Добсона ученые P.R. Chavhan, A.A. Dhamani, S.D. Misar [5] установили, что орган состоит из коркового (73%) и мозгового вещества (27%), при этом кора делится на типичные три зоны – клубочковую, пучковую и сетчатую. Абсолютная масса надпочечников увеличивается в период беременности за счет разрастания пучковой зоны в коре надпочечника. Для данного вида свойственно явление дополнительного надпочечника. На ультраструктурном уровне P. Chavhan, A. Dhamani [4] выявили у данного вида летучих мышей в медулле надпочечника 2 вида клеток - А- и Н-клетки.

Ученый A.A. Dhamani подробно изучил гистологическую структуру надпочечника у редкого вида индийских летучих мышей – цейлонский листонос [8]. Установлено, что абсолютная масса надпочечника с возрастом увеличивается и в первую очередь за счет увеличения пучковой и сетчатой зон коры, при этом размеры мозгового вещества надпочечника резких возрастных изменений не имеют.

Цель наших исследований – определить видовую анатомо-гистологическую характеристику надпочечников и щитовидной железы у вечерницы рыжей.

Материалы и методы исследований. Надпочечники и щитовидные железы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы изготавливали на санном микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону. Для гистохимических исследований с целью выявления липидов, срезы надпочечников окрашивали суданом III, при помощи которого на срезах органа липидные вещества окрашиваются в интенсивно оранжевый цвет, а ядра – в синий цвет. Абсолютные измерения структурных компонентов эндокринных желез осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView, модели #44348 проводили фотографирование, с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей). Все цифровые данные, полученные при проведении исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel. Всего исследовано 5 половозрелых особей.

Результаты исследований. В результате морфологических исследований надпочечников вечерницы рыжей установлено, что форма правого органа в виде пирамиды, а форма левого – чаще в виде полумесяца. Адреналовая железа коричневого цвета и упругой консистенции.

Надпочечник вечерницы рыжей с поверхности покрыт хорошо выраженной капсулой из плотной неоформленной соединительной ткани, толщиной $28,34 \pm 4,08$ мкм. От капсулы в корковое вещество в виде лучей входят соединительнотканые прослойки, незначительной толщины.

Для надпочечника вечерницы рыжей типично клубочковое строение наружной зоны коры. Цитоплазма клеток клубочковой зоны имеет ажурный вид. Клетки данной зоны имеют большие округлые ядра, объемом $94,13 \pm 3,09$ мкм³, с одним ядрышком и многочисленными глыбками хроматина, которые придают пестроту ядрам, а также встречаются клетки многоугольной формы с овальными ядрами, расположенными в центре клетки и гомогенно окрашенными. Толщина клубочковой зоны коры надпочечника составляет $34,01 \pm 3,99$ мкм.

Пучковая зона содержит типичные радиально ориентированные тяжи клеток, между которыми обнаруживаются иногда расширенные капилляры. Клетки пучковой зоны имеют значительную вакуолизацию, их ядра часто расположены в виде дорожек, а цитоплазма пеннистая, не имеет ажурного строения, как клубочковая зона. Объем ядер клеток пучковой зоны составляет

$109,45 \pm 2,12 \text{ мкм}^3$. В корковом веществе преобладают клеточные элементы пучковой зоны, толщина которой составляет $74,51 \pm 4,18 \text{ мкм}$. У большинства млекопитающих пучковая зона наиболее богата липидами, но у вечерницы рыжей много суданофильных жировых веществ также обнаружено и в клубочковой зоне. Распределение суданофильных липидов в пучковой зоне практически равномерно, а сам субстрат представлен в виде множественных пылевидных вкраплений и единичных, крупных жировых капель, окружающих кариоплазму.

Из других особенностей, касающихся строения коркового вещества надпочечника вечерницы рыжей, следует отметить наличие гигантских клеток, которые имеют вакуолизированную цитоплазму, крупное и светлое ядро, объемом $272,45 \pm 3,06 \text{ мкм}^3$, большое ядрышко (иногда в его центре можно различить базофильную часть). Встречаются эти клетки поодиночке, чаще конической формы и преимущественно в пучковой зоне, но иногда на границе коры и медуллы. Цитоплазма гигантских клеток содержит множество пылевидных вкраплений суданофильных липидов, окружающих кариоплазму. Предполагаем, что гигантские клетки возникают в результате повышенной секреции стероидных гормонов.

Сравнительно тонкая сетчатая зона представлена 6–8 рядами клеток, расположенными беспорядочно. Контуры клеток различимы отчетливо, ядра преимущественно округлой формы располагаются в центре, содержат крупные глыбки хроматина. Толщина зоны составляет $19,84 \pm 0,49 \text{ мкм}$. Сетчатая зона имеет хорошее развитие синусоидных капилляров и чрезвычайно васкулизована. Содержание липидов в данной зоне незначительное.

Кора от медуллы не отделяется соединительнотканной прослойкой. Толщина коркового вещества надпочечника составляет $122,69 \pm 6,44 \text{ мкм}$. На поперечном сечении мозговое вещество имеет форму неправильного овала и суданофобная. Медулла занимает 1/5 часть площади срезов надпочечника вечерницы рыжей и образована тяжами клеток в виде клубочков различной формы, отделенных друг от друга широкими венозными синусами. Медуллярные клубочки состоят из одного вида клеток, либо А- либо Н-клеток, или из двух типов клеток. Клубочки перемешаны, А- и Н-клетки не имеют топографических признаков, но различаются формой и окраской цитоплазмы. Клетки мозгового вещества чаще призматической формы, цитоплазма базофильная.

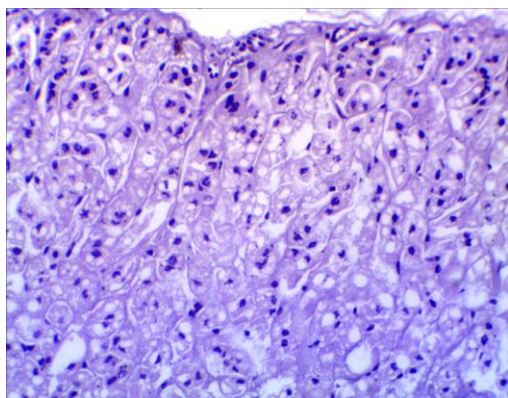


Рисунок 1 – Гистологическое строение коры надпочечника вечерницы рыжей (окраска гематоксилин-эозином, $\times 100$)

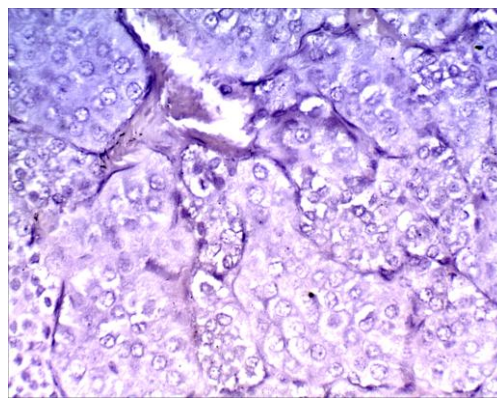


Рисунок 2 – Гистологическое строение мозгового вещества надпочечника вечерницы рыжей (окраска гематоксилин-эозином, $\times 400$)

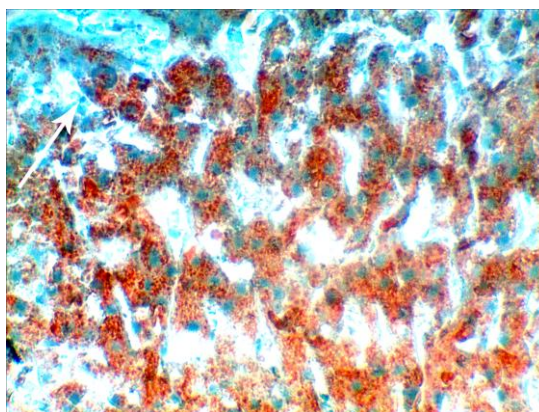


Рисунок 3 – Высокое содержание липидов в пучковой зоне коры надпочечника вечерницы рыжей. Стрелкой отмечена гигантская клетка (окраска суданом III, $\times 400$)

Проведенные макроскопические исследования показали, что щитовидная железа вечерницы рыжей представляет собой парный уплощенный орган, расположенный в краниальной области шеи на уровне гортани и краниального отдела трахеи. Железа сформирована боковыми (правой и левой) долями, соединенными друг с другом тонким соединительнотканым перешейком. Форма долей уплощенная, конусовидная. На долях различают наружную латеральную и внутреннюю медиальную (трахеальную) поверхности, а также краниальный и каудальный концы, дорсальные и вентральные края.

Краниальные концы долей широкие и в каудальном направлении они значительно сужаются. Медиальные поверхности обеих долей обхватывают с боков кольца трахеи, где прочно фиксируются соединительной тканью и мышцами. Доли железы располагаются на трахеи симметрично на уровне 1–3-го трахеального кольца. Скелетотопически орган располагается в пределах 2–3 шейных позвонков.

Щитовидная железа вечерницы рыжей имеет синтопические особенности: 1) к ее долям прилежит краниальная полая вена, общая сонная артерия и блуждающий нерв, покрытые общей фасцией; 2) доли железы прикрыты парными латеральными грудно-щитовидными мышцами и сросшимися лентовидными грудно-подъязычными мышцами; 3) к железе прилежит тимус.

Кровоснабжение железы происходит за счет каудальной и средней щитовидных артерий. Цвет щитовидной железы у вечерницы рыжей темно-красный, а консистенция – упругая.

Проведенные микроскопические исследования показали, что для щитовидной железы вечерницы рыжей характерно классическое фолликулярное строение, свойственное другим млекопитающим. Щитовидная железа имеет хорошо слабовыраженную дольчатость. Структурной единицей щитовидной железы является фолликул, стенка которого состоит из кубических и призматических клеток тиреоидного эпителия. Так, аденомеры представлены мелкими (диаметр – $28,74 \pm 2,15$ мкм) и средними размерами (диаметр – $55,05 \pm 4,12$ мкм), а крупные фолликулы не встречаются. Более 20% объема органа занимают интерфолликулярные островки, а вся оставшаяся часть заполнена округлыми и продолговато-вытянутыми фолликулами, содержащими пенистый коллоид с резорбционными вакуолями, что указывает на активные секреторные процессы железы. Между фолликулами располагаются хорошо выраженные тонкие прослойки из коллагеновых волокон. Высота тироцитов составляет $4,89 \pm 1,03$ мкм. С-клетки локализованы преимущественно между фолликулами, одиночно, преимущественно многогранной формы, а их ядра несколько крупнее и светлее ядер тироцитов. В цитоплазме С-клеток гранулы не обнаружены. В целом, в щитовидной железе вечерницы рыжей паренхиматозные структуры преобладают над стромальными и следует отметить, что капиллярная сеть достаточно слабо развита.

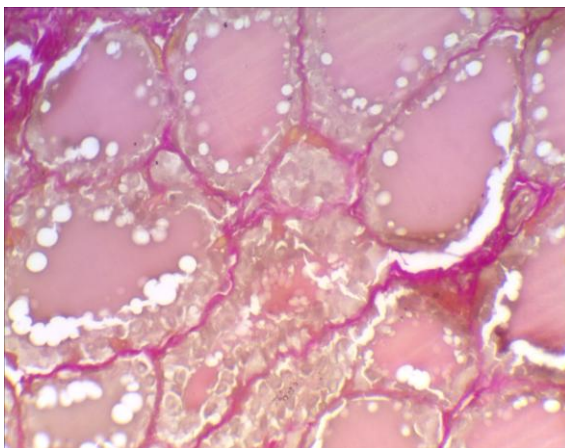


Рисунок 4 – Гистологическое строение щитовидной железы вечерницы рыжей: пенистый коллоид в фолликулах и хорошо сформированные между ними коллагеновые волокна (окраска по Ван-Гизону, $\times 400$)

Заключение. Полученные данные можно использовать в качестве морфологических эквивалентов нормального состояния надпочечников и щитовидной железы вечерницы рыжей для сравнения с патологическим состоянием и таким образом использовать морфометрические показатели структур в качестве индикаторов окружающей среды обитания рукокрылых под влиянием ряда экологических факторов и физиологических состояний.

Литература. 1. Курсков, А. Н. Рукокрылые Белоруссии / А. Н. Курсков. - Минск : Наука и техника, 1981. - 136 с. 2. Bansod, D. S. Changes in the thyroid gland of the male emballonurid bat, *Taphozous kacchensis* (Dobson) during the reproductive cycle / D.S. Bansod, A. A. Dhamani // *Int. J. of Life Sciences*. - 2014. - Vol. 2(3). - P. 256-262. 3. Biochemical profile of wild captured Indian flying fox (*Pteropus giganteus*) in

- Bangladesh / M. B. Hossain, M. N. Islam, A. H. Shaikat, M. G. Yasin, M. M. Hassan, S. K. M. A. Islam, A. Rahman, M. A. Mamun, S. A. Khan // *Bangl. J. Vet. Med.* - 2013. - Vol. 11 (1). - P. 75-79. 4. Chavhan, P. Fine structure of adrenal gland of Indian wild caught female bat *Taphozous kachhensis* (Dobson) / P. Chavhan, A. Dhamani // *Journal of Cell Biology and Genetics.* - 2014. - Vol. 4 (1). - P. 1-14. 5. Chavhan, P. R. Histoarchitectural changes in the adrenal gland of the female bat *Taphozous Kachhensis* (Dobson) during estrus and pregnancy / P. R. Chavhan, A. A. Dhamani, S. D. Misar // *Journal of Cell and Tissue Research.* - 2011. - Vol. 11 (2). - P. 2857-2863. 6. Chavhan, P. R. Fine structure of thyroid gland in wild caught female bat *Taphozous kachhensis* (Dobson) during reproductive cycle / P. R. Chavhan, A. A. Dhamani // *Journal of Microscopy and Ultrastructure.* - 2015. - Vol. 3. - P. 191-199. 7. Damassa, D. A. Seasonal influences on the control of plasma sex hormone-binding globulin by T4 in male little brown bats / D. A. Damassa, A. W. Gustafson, C. G. Kwiecinski, G. A. Gagin // *Am. J. Physiol.* - 1995. - Vol. 268. - P. 1303-1309. 8. Dhamani, A. A. Histoarchitectural studies on the adrenal gland of male bat *Hipposideros Lankadiva* / A. A. Dhamani // *International journal of researches in biosciences, agriculture and technology.* - 2015. - Vol. II, Iss.7. - P. 415-419. 9. Krishna, A. Changes in the thyroid gland during the reproductive cycle of the male *Vespertilionid* bat, *Scotophilus heathi* / A. Krishna, K. Singh // *Rev. Bras. Biol.* - 1998. - Vol. 58, №4. - P. 707-716. 10. Krutzsch, P. H. Reproductive biology of the female little mastiff bat, *Mormopterus planiceps* (Chiroptera: Molossidae) in Southeast Australia / P. H. Krutzsch, E. G. Crichton // *American Journal of Anatomy.* - 1987. - Vol. 178, Iss. 4. - P. 352-368. 11. Kwiecinski, G. G. Morphology of thyroid C-cells and parathyroid glands in summer-active little brown bats, *Myotis lucifugus lucifugus*, with particular reference to pregnancy and lactation / G. G. Kwiecinski, W. A. Wimsatt, L. Krook // *American Journal of Anatomy.* - 1987. - Vol. 178, Iss. 4. - P. 421-427. 12. Nerkar, A. A. The Fine Structure of the Adrenal Gland of the Indian Sheath - Tailed Bat, *Taphozous longimanus* (Hardwicke) / A. A. Nerkar, M. M. Gadegone // *Journal of Pharmacy and Biological Sciences.* - 2012. - Vol. 3, Iss. 3. - P. 9-13. 15. Огнеев, С. И. Очерки экологии млекопитающих / С. И. Огнеев. – М.: Изд-во МОИП, 1951. – Вып. 26. – 253 с. 16. Shpak, A. Current status of bat fauna in Belarus / A. Shpak // *Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси : сборник статей XI Международной научно-практической конференции, приуроченной к десятилетию основания ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, 1-3 ноября 2017 г.* – Минск, 2017. – Т.2 – С. 427-430. 17. Hutterer, R. *Bat Migrations in Europe. A Review of Banding data and Literature* / R. Hutterer. – Bonn: Federal Agency for Nature Conservation, 2005. – 162 p. 18. Dietz, C. *Bats of Britain, Europe and Northwest Africa* / C. Dietz. – London, 2009. - 400 p.

Статья передана в печать 24.07.2019 г.

УДК 636.2.085.55-026.772

**ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ВЫСОКОБЕЛКОВЫЙ КОРМ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-3
ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

***Антонович А.М., **Долженкова Е.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 молодняку крупного рогатого скота в составе комбикорма 10% гранулированного люпина оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных. Использование гранулированного высокобелкового корма в количестве 10% в комбикорме КР-3 в рационах молодняка крупного рогатого скота позволило увеличить среднесуточные приросты живой массы животных на 7,81%. Дополнительная прибыль за период производственной проверки составила 21,97 рублей на голову, или 1098 рублей в расчете на все поголовье за опыт. **Ключевые слова:** гранулирование, люпин, молодняк крупного рогатого скота, комбикорм, рацион, живая масса, среднесуточный прирост, затраты корма, себестоимость, прибыль.*

GRANULATED HIGH-PROTEIN FEED IN KR-3 COMPOUND FEED FOR YOUNG CATTLE

***Antonovich A.M., **Dolgenkova E.A.**

*RUE "Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding",
Zhodino, Republic of Belarus

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

*Feeding young cattle in the feed of 10% granulated lupine has a positive effect on the physiological state of the animals. The use of granulated high-protein feed in the amount of 10% in the combined feed KR-3 in the diets of young cattle allowed to increase the average daily gain in live weight of animals by 7.81%. Additional profit for the period of production inspection amounted to 21.97 rubles per head, or 1098 rubles per all livestock for the experience. **Keywords:** granulation, lupine, young cattle, mixed fodder, diet, live weight, average daily gain, feed costs, cost price, profit.*

Введение. Протеиновое питание является одним из важных аспектов в кормлении животных. Недостаток белка в рационе вызывает физиологические и функциональные расстройства организма, увеличивающие затраты кормов на единицу животноводческой продукции, превышающие физиологические обоснованные нормы. Огромную роль в кормлении животных играет и качество белка, определяемое не только набором и количеством незаменимых аминокислот, но и их балансом, а также переваримостью белка или его расщепляемостью и влиянием пищеварительных ферментов [1-6].

Осуществление полноценного кормления сельскохозяйственных животных остается одним из главных факторов развития животноводства [7-10]. Оно состоит из двух частей: технологической, которая включает получение необходимого количества кормов и разработку способов рационального скармливания кормов, и биологическую, связанную с обоснованием критериев оптимизации кормления для удовлетворения физиологических потребностей животных с учетом их породных особенностей, возраста, физиологического состояния, климатических условий и т.д. [11-14].

Уровень обеспеченности животных белками и энергией оказывает большое влияние на продуктивность животных и эффективность использования питательных веществ рациона [15-19]. С увеличением продуктивности жвачных животных микробный белок не в состоянии покрыть возрастающие потребности животного организма в аминокислотах [20-22]. В такой ситуации возрастает значение «защищенного» кормового протеина. Высококачественный протеин для жвачных – это протеин, низкораспадаемый в рубце с хорошим аминокислотным составом и высокоперевариваемый в кишечнике животных [23-26].

При новом подходе к оценке доступного протеина корма исходят из того, 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, нераспавшегося в рубце [27, 28].

Поэтому оптимизация протеинового питания с учетом особенностей кормления жвачных животных в возрастном аспекте является актуальной проблемой, решение которой возможно за счет разработки эффективных способов «защиты» протеина кормов от избыточного распада в рубце [29-31]. Гранулирование является одним из способов тепловой обработки зерна бобовых культур с целью снижения расщепляемости протеина от воздействия протеолитических бактерий, заселяющих преджелудки жвачных животных.

Цель исследований – определить влияние скармливания комбикормов с молотым и гранулированным люпином на продуктивность и экономическую эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–12 месяцев.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть исследований проведена на молодняке крупного рогатого скота в возрасте 6-12 месяцев в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области.

Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных в группе	Продолжительность опыта, дни	Особенности кормления
I контрольная	50	180	Основной рацион (ОР) + комбикорм с включением 10% молотого люпина (по норме)
II опытная	50	180	ОР + комбикорм с включением 10% гранулированного люпина

В процессе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические, математические методы исследований и изучены следующие показатели:

1. Количество заданных кормов и их остатков – методом контрольного кормления.

2. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа.

Анализ химического состава кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству»:

- первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97;

- общий азот – по ГОСТ 134964-93;

- сырая клетчатка – по ГОСТ 13496.2-91;

- сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97;

- сырая зола – по ГОСТ 26226-95;

- кальций, фосфор – по ГОСТ 26570-95; 26657-97;

- сухое и органическое вещество, БЭВ (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленькая, 1981; В.Н. Петухова и др., 1989).

3. Интенсивность роста животных – путем контрольного взвешивания в начале и конце опыта.

4. Экономическая эффективность определялась по следующим показателям: продуктивность животных, затраты кормов на производство продукции; себестоимость производства продукции.

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2010.

Результаты исследований. Для подтверждения результатов, полученных в научно-хозяйственных исследованиях при использовании в рационе кормления молодняка крупного рогатого скота гранулированного высокобелкового корма, было сформировано две группы по 50 голов, живая масса в начале производственной проверки составила 141,0–142,5 кг, в конце производственной проверки живая масса животных составила в контрольной группе 297,8, а в опытной - 311,4 кг. Продолжительность исследований составила 180 дней. Разработан рецепт комбикорма КР-3 с включением молотого и гранулированного люпина.

В результате анализа химического состава установлено, что в 1 кг приготовленных комбикормов - клетчатки 8,8% от СВ, переваримого протеина на 1 к.ед. приходится 136,9-137,0 г, содержание сырого протеина в СВ составляет 206–205,6 г, переваримого протеина на 1МДж ОЭ составляет 13,2 грамма, расщепляемого протеина на 1 МДж ОЭ - 13,55–13,52 грамма, нерасщепляемого протеина приходится на 1 МДж ОЭ – 3,27-3,29 грамм. Обменной энергии в 1 кг СВ – 12,4 МДж.

Содержание крахмала в СВ составляет 40,2-40,1%, кормовых единиц в 1 кг СВ – 1,2. Содержание сахара от СВ составляет 3,7–3,6%. Содержание жира в СВ – 2,89–2,86%.

На протяжении всего периода производственной проверки животным контрольной и опытной группы скармливали зеленую массу злаковых культур, силосно-сенажную смесь и 2,4

кг комбикорма с 10% вводом молотого и гранулированного люпина соответственно.

За 180 дней исследований среднее потребление комбикорма было в группах одинаковым – по 2,4 кг на голову в сутки, их животные потребляли в полном объеме. Отмечены незначительные отличия в количестве съеденной силосо-сенажной смеси.

В структуре рациона контрольной и опытной группы концентрированные корма составляют 41,5% по питательности, сочные и грубые - 58%. Суточное потребление животными сухого вещества - 6,86–6,92 кг, в опытной группе, потреблявшей гранулированный белковый компонент в составе комбикорма, установлено увеличение потребления на 0,87% СВ. Уровень кормления на 100 кг живой массы животных в контрольной и опытной группах был 2,37 и 2,29 ЭКЕ. Концентрация обменной энергии в 1 кг СВ рационов - 10,29 МДж. Количество переваримого протеина на 1 к.ед. в рационах - 113,65-113 г. Содержание сырого протеина в СВ - 145,8–144,9. Количество азота в рационе по группам – 160,2–160,4 грамма. Уровень клетчатки от сухого вещества рациона в группах - 22,6–22,7% при норме не более 22%. Са:Р отношение - 1,5:1.

Остальные контролируемые показатели питательности рациона были учтены и сбалансированы в пределах нормы.

Следует отметить количество затраченных концентратов на единицу продукции в группе потреблявшей комбикорм с включением молотой белковой добавки, этот показатель - 2,74 кг, а в группе с использованием гранулированной белковой добавки этот показатель был на уровне 2,51 кг, т.е. опытная группа потребляла на 8,4% меньше комбикорма, чем животные из контрольной группы.

Изучение показателей энергии роста живой массы имеет большое значение в определении эффективности использования биологически активных веществ.

В таблице 2 представлены данные об изменении живой массы и среднесуточные приросты животных при использовании молотого и гранулированного высокобелкового корма.

Таблица 2 – Изменение живой массы и эффективность использования рационов за 180 дней производственной проверки

Показатель	Группа	
	I	II
Количество животных, гол.	50	50
Продолжительность скармливания, дней	180	
Живая масса на начало опыта, кг	141±0,45	142,5±0,46
Живая масса на конец опыта, кг	297,8±0,6	311,4±0,78
Валовой прирост, кг	156,8±0,53	169±0,57
Среднесуточный прирост, г	871±2,94	939±3,18
% к контролю	-	7,78
Затраты кормов на получение прироста, корм.ед.	7,08	6,61
% к контролю	-	6,64
Затраты протеина на получение прироста, кг	1,149	1,067
% к контролю	-	7,05

Использование гранулированного зерна люпина вместо молотого молодняку крупного рогатого скота положительно отразилось на продуктивности животных, способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытной группе. Живая масса на начало опытного периода была фактически одинаковой, а уже по окончании проведенных исследований у животных, потреблявших 10% гранулированного люпина в составе комбикорма, живая масса стала выше на 13,6 кг и 4,6%. Увеличился валовой прирост живой массы на 12,2 кг по сравнению с контрольной. Более высокая энергия роста отмечена в опытной группе – 939 г среднесуточного прироста, что на 7,81% выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов снизились на 6,64% и составили 6,61 к.ед. на получение прироста. Затраты протеина на получение прироста также снизились на 7,05%.

Оценивая экономическую эффективность скармливания в составе комбикорма КР-3 10% гранулированного высокобелкового корма в сравнении с молотым белковым кормом в рационах молодняку крупного рогатого скота, можно отметить, что получен значительный экономический эффект от его использования (таблица 3).

Стоимость рациона в обеих группах находилась на одинаковом уровне, для животных II группы затрачено наибольшее количество кормов за весь период исследований на 7,2 корм.ед., также увеличилась стоимость кормов на 1 голову – 3,6 рублей, всего затрат в расчете на 1 голову – 5,7 рублей. Наблюдается снижение себестоимости на получение прироста – 0,13 рублей. Дополнительная прибыль от снижения себестоимости прироста на 1 голову составила 21,97 рублей.

Таблица 3 – Экономическая эффективность выращивания

Показатель	Группа	
	I	II
Стоимость суточного рациона, руб./гол.	1,22	1,24
Затрачено кормов за период опыта, корм. ед.	1110,6	1117,8
Стоимость кормов за период опыта на голову, руб.	219,6	223,2
Всего затрат в расчете на 1 голову за опыт, руб.	343,1	348,8
Себестоимость на получение прироста, руб.	2,189	2,064
Дополнительно получено от снижения себестоимости, руб.	-	0,13
Дополнительная прибыль за опыт от снижения себестоимости прироста на 1 гол., руб.		21,97
Итого условной прибыли за опыт на все поголовье, тыс. руб.		1098

Исходя из вышеизложенного, можно подвести итог, что использование в опытной группе гранулированного люпина в количестве 10% в составе комбикорма КР-3 обеспечило получение дополнительной прибыли за опыт 1098 рублей на все поголовье.

Заключение. Использование гранулированного высокобелкового корма в количестве 10% в составе комбикорма КР-3 в рационах молодняка крупного рогатого скота позволило увеличить среднесуточные приросты живой массы животных на 7,81%. Дополнительная прибыль за период производственной проверки составила 21,97 рублей на голову, или 1098 рублей в расчете на все поголовье за опыт.

Литература. 1. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474. 2. Переваримость кормов и продуктивность телят при скармливании зерна рапса, люпина, вики / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, О. Ф. Ганущенко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича (Ставрополь, 25 нояб. 2016 г.). – Ставрополь, 2016. – С. 460-468. 3. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 139-147. 4. Сыворожка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко, Г. В. Бесараб // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 26-28. 5. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 6. Белково-витаминно-минеральные добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, А. Н. Кот ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2010. – 157 с. 7. Повышение продуктивного действия комбикормов при производстве говядины / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, О. Ф. Ганущенко, И. В. Сучкова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 144-151. 8. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, В. М. Будько // Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – Т. 1: Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – С. 300-303. 9. Радчиков, В. Ф. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве : материалы международной научно-практической конференции 15-16 октября 2014 г., г. Оренбург. – Оренбург, 2014. – С. 164-166. 10. Радчиков, В. Ф. Скармливаем жом деньги бережем / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин // Бел. сельское хозяйство. – 2012. - № 1. – С. 58-59. 11. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева // Сахар. – 2016. – № 1. – С. 52-55. 12. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. P. Tsai, S. E. Vozhkova // Modern Applied Science. – 2015. – Vol. 9, № 10. – P. 8-16. 13. Эффективность скармливания дефеката в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, А. Н. Кот, В. И. Акулич, Н. А. Яцко, С. Н. Пиллюк // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 36-43. 14. Использование органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. сб. – Гродно, 2014. – Т.

26: Зоотехния. – С. 163-168. 15. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6 месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128-132. 16. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, С. Н. Пиллюк, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). – Ставрополь : Агрус, 2015. – Т. 1. – С. 300-308. 17. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, В. О. Лемешевский, А. Н. Кот, Н. А. Яцко, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова, Ю. Ю. Ковалевская, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пиллюк, Е. П. Симоненко, Н. А. Шнитко, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Г. В. Бесараб ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – 166 с. 18. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, Н. В. Пиллюк, А. А. Царенок, И. В. Яночкин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 148-158. 19. Шейко, И. П. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе / И. П. Шейко, И. Ф. Горлов, В. Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 216-223. 20. Рекомендации по применению кормовой добавки в рационах для ремонтных телок / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, В. А. Ляндышев ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – 13 с. 21. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, В. О. Лемешевский, А. Я. Райхман, Е. П. Симоненко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340. 22. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 207-214. 23. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пиллюк, А. Я. Райхман // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2. – С. 3-11. 24. Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, В. А. Ляндышев // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. – 2015. – № 1. – С. 92-97. 25. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова, В. О. Лемешевский ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – 119 с. 26. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, А. И. Козинец, В. И. Акулич, В. В. Балабушко, О. Ф. Ганущенко, Е. П. Симоненко, Т. Л. Сапсалева, Ю. Ю. Ковалевская, В. О. Лемешевский, В. Н. Куртина ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 245 с. 27. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 149-156. 28. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пиллюк // Ученые записки УО «ВГАВМ». – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 227-231. 29. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, А. А. Курепин // Нива Поволжья. – 2013. - № 4(29). – С. 72-76. 30. Показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ при скормливании бычкам в период доращивания кормов с разной расщепляемостью протеина / Ю. Ю. Ковалевская, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Л. А. Возмитель, В. В. Букас // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46, ч. 2. – С. 47-55. 31. Радчиков, В. Ф. Влияние скормливания люпина, обработанного разными способами на продуктивность бычков / В. Ф. Радчиков // Ученые записки ВГАВМ. – 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 187-190.

Статья передана в печать 25.07.2019 г.

УДК 636.4.082.33

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА МЯСА ЧИСТОПОРОДНЫХ, ПОМЕСНЫХ И ГИБРИДНЫХ СВИНЕЙ

Гришина Л.П., Краснощок А.А.

Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины, г. Полтава, Украина

Проведена оценка влияния промышленного скрещивания и гибридизации на качество свинины с использованием свиней зарубежной селекции мясного направления продуктивности. Установлено, что мясо чистопородных и помесных свиней отличалось хорошими физико-химическими свойствами. В то же время наблюдалась тенденция к ухудшению качества мяса гибридного молодняка из-за снижения показателя влагоудерживающей способности и тенденции к синдрому PSE. **Ключевые слова:** помесный молодняк, гибриды, мясо, химические показатели, синдром PSE.

PHYSICAL AND CHEMICAL QUALITIES OF PUREBRED, CROSSBRED AND HYBRID PIGS

Grishina L.P., Krasnoshchok A.A.

Institute of Pig Breeding and Agroindustrial Production NAAS of Ukraine, Poltava, Ukraine

*The impact of industrial crossing and hybridization on the quality of pork using pigs of foreign breeding for meat production was assessed. It was established that the meat of purebred and crossbred pigs was distinguished by good physical and chemical properties. At the same time, there was a tendency to a deterioration of the meat quality of the hybrid young pigs due to a decrease of the water-holding capacity and the tendency to PSE syndrome. **Keywords:** young crossbred, hybrids, meat, chemical indicators, PSE syndrome.*

Введение. Свиная занимает особое место в питании людей, которое определяется прежде всего оптимальным содержанием белков, жиров и экстрактивных веществ животного происхождения. Свиная имеет нежную консистенцию, специфический приятный аромат и вкус, а ее усвояемость в организме человека составляет 90-95%. Свиной жир отличается от говяжьего и бараньего более низкой температурой плавления, лучшим усвоением и более полным составом полиненасыщенных жирных кислот (олеиновой, линоленовой, линолевой, арахидоновой). Благодаря этим качествам производство свинины занимает одно из первых мест в мире [1, 2].

Наряду с увеличением производства свинины наиболее важной проблемой, на сегодняшний день, является улучшение ее качества. Под качеством подразумевается соотношение мяса, жира и костей в туше, а также химический состав и физические свойства мышечной ткани. Первые показатели характеризуют тушу свиньи как мясную или жирную, а другие - питательность, внешний вид, технологические и вкусовые признаки. Мясо и качество свинины – породные, наследственно обусловленные признаки, которые могут быть улучшены селекционными методами [3].

Современные тенденции развития свиноводства в направлении интенсивной селекции пород на повышение скороспелости и мясности туш, по наблюдению многих ученых, приводят к ухудшению качества свинины [3, 4].

У свиней крупной белой породы украинской селекции пока не зафиксировано значительного количества мяса с синдромами PSE и DFD, но направленная селекция на высокую интенсивность роста и повышенный выход мяса в туше с использованием высокопродуктивных зарубежных генотипов способствует получению свинины низкого качества. Поэтому изучение физико-химического и гистологического состава мышечной ткани дает возможность получить более точную качественную характеристику свинины. Исследования проводятся с целью получения более полных сведений про пищевую ценность и качество свинины, полученной от молодняка свиней разных генотипов.

Целью наших исследований было изучение качественных показателей свинины, полученной при разных методах разведения с использованием свиней мясных генотипов зарубежной селекции.

Материалы и методы исследований. Откорм свиней проводили в условиях ПАО «Племсервис» Глобинского района Полтавской области. При достижении животными живой массы 100 кг провели убой молодняка свиней крупной белой породы (I группа - контрольная), двухпородных помесей с породой ландрас (1/2 крупная белая × 1/2 ландрас – II опытная группа), трехпородных помесей (1/2 крупная белая × (1/4 гемпшир × 1/4 дюрок) – III опытная группа) и гибридного молодняка (1/4 крупная белая × 1/4 ландрас × 1/4 гемпшир × 1/4 дюрок – IV опытная группа). Для проведения физико-химических исследований мышечной ткани были отобраны образцы длиннейшей мышцы спины после 24-часового созревания туши при температуре +4°C в количестве 400 г мышечной ткани в области первого поясничного позвонка. Исследования проводились в лаборатории зоотехнического анализа Института свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины.

Оценку качества продуктов убоя проводили по общепринятым методикам зоохимического анализа [5], действующим нормативным документам с учетом рекомендаций ВАСХНИЛ от 26.09.1986 г. и ГОСТа ISO2917-2001.

Для гистологического исследования мясо фиксировали в 10% нейтральном водном растворе формалина в течение 24 часов. Промывали в проточной холодной воде 12 часов и заключали в желатин в соответствии с общепринятой методикой. Материал резали на микротом-криостате «MIKROM – HM525» (Germany), получая срезы толщиной 10-15 мкм. Срезы окрашивали гематоксилином Эрлиха и докрасивали 1% водно-спиртовым эозином; заключали под покровные стекла в глицерин-желатин.

Изучение микроструктуры образцов на гистологических препаратах проводили по таким показателям: диаметр мышечных волокон, длина ядер, толщина ядер, количество мышечных волокон и количество ядер на 1 мм².

Статистическую обработку материалов исследований проводили с использованием программы STATISTICA 12.0. Сравнение средних арифметических значений проводили по методу

Стьюдента. Статистические гипотезы проверены на уровнях значимости: $p < 0,05$, $p < 0,01$ и $p < 0,001$.

Результаты исследований. В мышцах живых свиней содержится много гликогена, который после убоя превращается в молочную кислоту. Для определения кислотности среды используется величина pH, которая является отрицательным логарифмом концентрации ионов водорода. Этот показатель характеризует степень интенсивности биохимических процессов, которые проходят в мышцах после забоя. Нормальной считается свинина, уровень pH которой через 24 часа после убоя находится в пределах от 5,2 до 6,0 ед. Такое мясо, как правило, имеет светло-розовую окраску, упругую консистенцию и сравнительно хорошо сохраняется. Снижение величины pH ниже 6,01 свидетельствует о ненормальном протекании гликолиза и формировании дефектов мяса. Кроме того от величины pH зависят другие качественные характеристики мяса. Это, прежде всего, способность мяса удерживать влагу, а также нежность, сочность и вкусовые качества. Величина pH зависит и от генетических особенностей свиней [4].

В наших исследованиях активная кислотность мышечной ткани находилась в пределах от 5,51 до 5,66, что соответствует норме (таблица 1). В то же время у помесных и гибридных свиней она имела тенденцию к уменьшению на 0,15-0,23 единиц по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 1 - Физические показатели качества мяса свиней

Группы	Количество проб	Влагоудерживающая способность, %	Нежность, с	pH, ед.	Энергетическая ценность, ккал
I	5	61,23±1,16	5,43±0,31	5,66±0,07	114,64±1,93
II	5	57,81±1,23*	5,88±0,88	5,53±0,04	109,78±3,10
III	5	54,83±1,42***	6,37±0,33	5,51±0,03	108,63±2,49
IV	5	53,62±1,35***	6,74±0,42*	5,43±0,05	105,38±3,37

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

Влагоудерживающая способность - один из важных качественных показателей мяса свиней. Она зависит от наличия в нем «свободной» и «связанной» с белком воды. Мясо, которое включает в себя достаточное количество «связанной» воды, имеет более нежную консистенцию и сочность, лучший аромат и вкус. По величине влагоудерживающей способности свинина делится на три категории: высшая (67% и более), нормальная (от 66 до 53%) и низкая (52% и менее) [6]. Самый высокий показатель зафиксирован в мясе свиней украинской селекции, преимущество над II опытной группой составляло 3,42% ($p \leq 0,05$), над III опытной группой - 6,4% ($p \leq 0,001$) и над IV группой - 7,61% ($p \leq 0,001$). Наиболее низкий показатель влагоудерживающей способности установлен в мясе гибридного молодняка свиней.

Нежность мяса - также важный качественный показатель, который зависит от породы, возраста свиней, условий кормления и содержания. Она определяется многими факторами и, прежде всего, количеством соединительной ткани и жира, толщиной мышечных волокон. По результатам исследований М.И. Борисовой [7], нежность свинины колеблется в пределах от 5,8 до 15,5 секунд. При этом показатели нежности 7,9 и меньше свидетельствуют о высоком качестве мяса. По результатам наших исследований, нежность мяса подопытных свиней находилась в пределах от 5,43 до 6,74 с. Полученные нами данные подтверждают высокое качество мяса чистопородных, помесных и гибридных свиней, в то же время наблюдается тенденция к увеличению этого показателя в мясе гибридных свиней (разница между первой и четвертой группами составляла 1,31 с при $p \leq 0,05$).

На показатель нежности мяса свиней значительное влияние оказывает структура и величина мышечных волокон. Количество и качество основных компонентов мышечной ткани во многом определяют пищевые характеристики свинины. Соотношения между структурными элементами мышц также являются важным показателем оценки качества мяса. По данным ученых [3, 9], у свиней мясного направления продуктивности и помесных животных диаметр мышечных волокон больше и меньше внутримышечного жира.

В результате проведенных исследований нами установлено, что наибольший диаметр мышечных волокон был у четырехпородных гибридов (КБхЛ) х (ГхД) - 48,68 мкм, по этому показателю они превосходили чистопородных свиней крупной белой породы на 9,74 мкм ($p \leq 0,01$), трехпородный молодняк - на 7,73 мкм ($p \leq 0,01$). Между II и IV опытными группами достоверной разницы установлено не было, что может свидетельствовать о влиянии хряков породы ландрас на увеличение диаметра мышечных волокон. Нами были определены и количественные параметры мышечной ткани: количество мышечных волокон и количество ядер на 1 мм² у помесных свиней составляли 248,4 и 687,06; у трехпородных гибридов - 288,9 и 753,4; у четырехпородных гибридов - 259,2 и 756,4. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Гистологические показатели мышечной ткани свиней

Группы	п	Диаметр мышечных волокон, мкм	Длина ядер, мкм	Толщина ядер, мкм	Количество мышечных волокон на 1 мм ²	Количество ядер на 1 мм ²
I	3	38,94±1,13	8,19±0,54	2,49±0,24	298,49±13,42	753,43±22,41
II	3	47,74±1,83**	9,43±0,42	2,92±0,12	248,42±12,74	687,06±36,44
III	3	40,95±1,52	8,39±0,48	2,74±0,63	288,87±11,18	753,42±34,19
IV	3	48,68±1,42*	8,91±0,47	2,96±0,34	259,21±13,17	756,43±28,13

Энергетическая ценность мяса непосредственно связана с содержанием внутримышечного жира, коэффициент корреляции в наших исследованиях составлял 0,89 ($p \leq 0,05$), то есть с повышением содержания внутримышечного жира повышается энергетическая ценность мяса. Энергетическая ценность мышечной ткани длиннейшей мышцы спины туш молодняка свиней крупной белой породы была выше на 9,26 ккал по сравнению с гибридами IV группы и на 6,0-4,86 ккал - с III и II опытными группами.

Пищевая ценность мяса в значительной степени зависит от соотношения в нем основных составляющих компонентов: воды, белка, жира и золы.

Проведенный химический анализ длиннейшей мышцы спины (таблица 3) показал, что мясо свиней всех опытных групп отличалось достаточно высоким содержанием протеина. (разница между группами недостоверна). Характерно, что мясо молодняка крупной белой породы отличалось повышенным содержанием воды в длиннейшей мышце спины. По этому показателю они превосходили сверстников второй группы на 0,62%, третьей – на 1,41%, четвертой на 1,64%.

Количество внутримышечного жира в значительной степени определяет товарные и кулинарные характеристики мяса. Наибольшее содержание жира установлено в мясе свиней крупной белой породы украинской селекции. По этому показателю они превосходили трехпородный и гибридный молодняк соответственно на 0,71% ($p \leq 0,001$) и 0,80% ($p \leq 0,01$). Достоверной разницы между первой контрольной и второй опытной группами установлено не было.

Особое значение имеет содержание в мясе кальция и фосфора. Известно, что фосфатные соединения характеризуют степень анаэробного гликолиза, который происходит в скелетных мышцах, а также определяют скорость основных реакций расщепления гликогена и освобождения энергии в форме АТФ [8].

Таблица 3 - Химические показатели качества мяса опытных свиней, %

Группы	Показатели					
	вода	зола	протеин	жир	кальций	фосфор
I	77,47±1,27	1,10±0,01	19,87±0,86	1,97±0,18	0,06±0,002	0,22±0,013
II	76,85±0,94	1,70±0,03	20,34±1,19	1,45±0,17	0,05±0,002**	0,17±0,011***
III	76,06±0,86	1,02±0,03	21,49±1,23*	1,26±0,09***	0,05±0,003**	0,16±0,008***
IV	75,83±1,23	0,96±0,07	22,36±1,12	1,17±0,21**	0,04±0,004***	0,14±0,010***

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

Кальций имеет прямое отношение к качеству мяса. Повышение его концентрации в середине клеток является поводом к возбуждению сократительной функции мышц, накоплению в них лактата, повышению скорости гидролиза АТФ и ухудшению качества мяса [9]. Данные о содержании кальция и фосфора в мясе свиней различных генотипов свидетельствуют, что их количество соответствует физиологической норме, однако мясо чистопородных свиней крупной белой породы содержало достоверно больше минеральных веществ, чем мясо помесных и гибридных свиней.

Заключение. В целом мясо чистопородных, помесных и гибридных свиней отличалось хорошими физико-химическими свойствами. В то же время наблюдалось ухудшение технологических показателей свинины у гибридного молодняка из-за снижения показателя влагоудерживающей способности и тенденции к синдрому PSE, а также увеличение диаметра мышечных волокон в длиннейшей мышце спины, что необходимо учитывать при селекции свиней на высокую интенсивность роста и повышенную мясность.

Литература. 1. Грикшас, С. А. Сравнительная оценка продуктивности и качества мяса свиней отечественной и зарубежной селекции / С. А. Грикшас. Промышленное и племенное свиноводство. 2009. - №2. - С. 6–9. 2. Федоренкова, Л. А. Физико-химические свойства и органолептическая оценка мяса и сала различных генотипов свиней / Л. А. Федоренкова, Т. В. Батковская, Е. А. Янович. Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. 2012. - №3. - С.63–67. 3. Поливода, А. М. О некоторых показателях качества мяса свиней отечественных пород / А. М. Поливода. Свиноводство. 1979. № 7. С.28–29. 4. Sather, A. Meat quality in pigs selected for lean tissue growth rate / A. Sather. Porcine stress and meat quality causes and possible solutions of these problems. 1981. P.274–284. 5. Методики исследований по свиновод-

стеу / А. М. Поливода [и др.] - Харьков, 1977. - С. 48-56. 6. Породы свиней / Поливода А. М. [и др.]. - М.: Колос, 1981. - 288 с. 7. Борисова, М. И. Химический состав и физические свойства мяса свиней разных пород, откормленных в условиях промышленного комплекса «Новый свет» / М. И. Борисова. Научно-технический бюллетень ВНИИРГЖ, 1977. - Вып. 26. - С. 41-43. 8. Патров, В. С. Використання біологічно активних речовин з торфу при відгодівлі свиней на комплексах / В. С. Патров, В. В. Попсуй. Свинарство, 1994. - Вип. 50. - С. 68-73. 9. Коваленко, Б. П. Составные мясности свиней / Б. П. Коваленко. Свиноводство. - 1990. - Вип. 46. - С. 23-25.

Статья передана в печать 10.09.2019 г.

УДК 636.5.087.8

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Жалнеровская А.В., Шарейко Н.А., Синцерова А.М.

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

*В статье изложены результаты исследований по определению влияния на микробиоценоз толстого отдела кишечника и мясную продуктивность цыплят-бройлеров кормовой добавки «Крипто-Лайф-С». Установлено, что использование данной добавки способствует нормализации микрофлоры кишечника, снижению активности патогенных форм бактерий, повышению убойного выхода потрошеной тушки. **Ключевые слова:** комбикорм, кишечник, цыплята-бройлеры, микроорганизмы, микрофлора, мясная продуктивность.*

THE USE OF FODDER PREBIOTIC ADDITIVE IN BROILER CHICKENS GROWING

Zhalniarouskaya A.V., Shareika M.A., Sintsarova H.M.

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

*The article presents the research results of determination of CryptoLife-C fodder additive influence on the microbiocenosis of the large intestine and meat productivity of broiler chickens. It has been established that the use of this additive contributes to the intestinal microflora normalization, the reduction of the pathogenic bacteria activity and the increasing of the slaughter yield of the dressed poultry. **Keywords:** mixed feed, intestine, broiler chickens, microorganisms, microflora, meat productivity.*

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 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 [10].

Рентабельность производства продукции птицеводства и конкурентоспособность на рынке — основа развития птицеводческой отрасли. Современное птицеводство отличается высокой индустриализацией, включающей большие масштабы, использование закрытых помещений с регулируемым микроклиматом и автоматизацией технологических процессов. Основные затраты (70–80%) современной птицефабрики составляют затраты на корма [8].

В то же время развитие производства зачастую предусматривает использование антимикробных препаратов для профилактики и лечения ряда заболеваний птицы, которые связаны с нарушением кишечного биоценоза, снижением резистентности, обусловленной ослаблением иммунной системы. На протяжении многих лет для этого использовали кормовые антибиотики.

В последнее время стали искать замену кормовым антибиотикам. Многочисленные исследования в области микробиологии, физиологии, биохимии и питания привели к разработке целого ряда препаратов, не уступающих им по эффективности и при этом исключаящих негативные последствия. Их отличительной чертой является экологическая безопасность, они не оказывают побочных эффектов, утилизируются организмом животных и не наносят угрозы ни потребителю продукции, ни окружающей среде [1, 4, 11].

Для нормализации и восстановления микрофлоры кишечника в настоящее время используют различные кормовые добавки, положительно воздействующие на микробное сообщество желудочно-кишечного тракта птицы. Примерами кормовых добавок могут служить пробиотики, пребиотики, подкислители, фитобиотики [8, 5].

Пребиотики — это вещества, или компоненты пищи, которые благотворно воздействуют на организм путем вторичной стимуляции роста или активности одного или ограниченного вида бактерий, принадлежащих к резидентной микрофлоре кишечника. К ним относят лактозу, олигосахариды, отруби, витамины, некоторые водоросли [2].

Препараты пребиотиков обладают избирательной стимуляцией роста или повышением метаболической активности основных представителей нормальной микрофлоры толстой кишки – бифидобактерий и лактобацилл [7, 12].

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в клинике кафедры паразитологии и инвазионных болезней УО ВГАВМ. Для проведения опыта по принципу аналогов было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в возрасте 12 дней по 30 голов в каждой группе.

Цыплята 1 группы служили контролем. Птица остальных групп получала кормовую добавку «КриптоЛайф-С» по схеме: цыплятам 2 опытной группы вводили 3 г на 1 кг комбикорма, 3-й – 4 г и 4-й – 5 г/кг комбикорма в течение всего периода выращивания. Препарат вводили в состав комбикорма путем ручного смешивания непосредственно перед кормлением птицы. Птицу выращивали в одинаковых условиях на подстилке.

В полнораціонном комбикорме ПК-5 и ПК-6 содержание сырого протеина по периодам выращивания было на уровне 19,81 и 18,9%, сырого жира – 3,59 и 5,94%, сырой клетчатки – 4,14 и 4,51%, лизина – 1,016 и 0,906%, метионина с цистином – 0,80 и 0,763%, кальция – 0,59 и 0,63%, фосфора – 0,51 и 0,50%. Количество обменной энергии в 100 г комбикорма ПК-5 составило 297 ккал, в ПК-6 - 305 ккал.

Пребиотическая кормовая добавка «КриптоЛайф-С» представляет собой сухой препарат, полученный на основе аспорогенных капсулированных дрожжей *Cryptococcus flavescens* 1, растущих в средах с молоком или отходами его переработки *in vivo*, продуцирующих олиго- и полисахариды, с использованием доломитовой муки в качестве наполнителя. Полученный продукт характеризуется следующими показателями: сухое вещество - 0,97 кг, сырой протеин – 116,3 г, сырой жир – 3,4 г, кальций - 200,8 г и фосфор - 31 г. В 1 кг содержится: марганца - 42,88 мг, цинка - 43,64, меди - 13,36 и кобальта - 0,68 мг. КОЕ/см³ - 4,7x10⁶. Активность β-галактозидазы – 0,95 ед/мл. Препарат, согласно результатам исследования его острой оральной токсичности, отнесен к 4 классу опасности – веществам малоопасным ЛД₅₀ > 5000 мг/кг. Изготовитель: Институт микробиологии НАН Беларуси [6].

У цыплят-бройлеров брали содержимое кишечника после убоя и определяли количество аэробной, факультативно-анаэробной, анаэробной микрофлоры, грибов в содержимом толстого отдела кишечника. Для выделения микроорганизмов вначале готовили 10-кратные разведения свежееотобранного содержимого. Полученные разведения 1:10 до 1:10⁹ засеивали на плотные питательные среды: МПА, Эндо, энтерококковый агар, солевой агар, тиогликолевую среду, агар Сабуро, агар Цейсслера.

Для изучения качественного и количественного состава микрофлоры толстого отдела кишечника использовали культуральный способ определения количества живых микроорганизмов (метод Дригальского). После инкубирования подсчитывали колонии микроорганизмов каждого вида, выросшие на поверхности сред. Полученные результаты логарифмировали. Бактериологический анализ кишечной микрофлоры включал количественное и качественное определение следующих микроорганизмов: бифидобактерии, лактобактерии, энтерококки, эшерихии, бактероиды, стафилококки, клостридии, протеи и другие энтеробактерии, кандиды. Изучение культурально-морфологических и биохимических свойств микроорганизмов с целью определения родовой и видовой принадлежности проводили общепринятыми методами бактериологического исследования [3, 9].

Мясную продуктивность определяли в конце опыта путем проведения контрольного убоя 5 голов из каждой группы.

Основной цифровой материал был обработан методом вариационной статистики с использованием ПК и программы «Microsoft Excel». Результаты считались достоверными при: * - P<0,05; ** - P<0,01; *** – P<0,001.

Результаты исследований. В соответствии с методикой исследования нами изучалось состояние кишечного микробиоценоза у цыплят-бройлеров при скармливании добавки кормовой биологически активной «КриптоЛайф-С».

Результаты изучения влияния добавки на микрофлору кишечника птицы приведены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что при включении в рацион добавки наблюдалось повышение у цыплят опытных групп количества бифидо- и лактобактерий по сравнению с контрольной группой. Количество бифидобактерий в содержимом кишечника цыплят 3 опытной группы увеличилось до 9,18 lg КОЕ/г, или 29,1%, в 4 опытной группе – до 9,23 lg КОЕ/г, или 29,8%.

Бифидобактерии и лактобактерии – представители нормальной микрофлоры кишечника птицы, которые обладают рядом полезных свойств, т.е. антимикробной активностью в отношении патогенных микроорганизмов.

Количество молочнокислых бактерий в кишечнике цыплят 2, 3 и 4 опытных групп относительно показателей в контроле достоверно увеличилось на 2,04 lg КОЕ/г, 1,91 lg КОЕ/г и 2,16 lg КОЕ/г. Энтеробактерии относятся к нежелательной микрофлоре желудочно-кишечного тракта птицы, так как часть служит причиной гастроэнтеритов.

Таблица 1 – Состояние микробиоценоза толстого отдела кишечника цыплят-бройлеров в 42-дневном возрасте

Микрофлора, lg КОЕ/г	Группа			
	1-контрольная	2-опытная	3-опытная	4-опытная
<i>Bifidobacterium</i>	7,11±0,52	9,15±0,53	9,18±0,22*	9,23±0,28*
<i>Lactobacillus</i>	5,04±0,50	7,08±0,44*	6,95±0,17*	7,19±0,26*
<i>Enterobacteriaceae</i>	2,60±0,17	1,60±0,17*	1,60±0,07**	1,48±0,05**
<i>Enterococcus</i>	5,63±0,30	5,71±0,33	6,61±0,25	7,45±0,40
<i>Bacillus</i>	4,95±0,15	3,30±0,24**	3,0±0,14***	3,70±0,07**
<i>Clostridium</i>	5,04±0,26	4,04±0,24	5,0±0,18	4,30±0,26
<i>Staphylococcus aureus</i>	4,75±0,21	3,60±0,22*	3,32±0,19**	3,54±0,11**
<i>Bacteroides</i>	9,70±0,32	9,60±0,15	9,70±0,18	9,70±0,19
<i>Candida</i>	3,18±0,26	2,0±0,24	2,08±0,10	2,11±0,12

Установлено, что в кишечнике цыплят, получавших пребиотик, содержание энтеробактерий было ниже на 1-1,12 lg КОЕ/г, чем у цыплят, не получавших кормовую добавку.

Обогащение комбикорма кормовой добавкой «КриптоЛайф-С» также способствовало снижению роста представителей бацилл и стафилококков. Угнетение указанных групп микроорганизмов отмечается у цыплят 3 опытной группы (до 3,0 и 3,32 lg КОЕ/г).

Количество энтерококков, клостридий и дрожжеподобных грибов в содержимом кишечника птицы подопытных групп было в пределах нормы.

Таким образом, у цыплят опытных групп под влиянием кормовой добавки происходит заселение кишечника полезной микрофлорой.

Конечным продуктом выращивания цыплят-бройлеров является мясо. В соответствии со схемой исследования убой птицы осуществлялся по достижению 42-дневного возраста.

Для изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров подопытных групп в конце выращивания был проведен контрольный убой, для чего из каждой группы были отобраны по 5 типичных по упитанности и живой массе голов (таблица 2).

Таблица 2 - Результаты убоя подопытных цыплят-бройлеров, (M±m)

Группа	Живая масса перед убоем, г	Масса потрошеной тушки, г	Убойный выход, %
1-контрольная	1658±20,09	1103±54,17	66,5
2-опытная	1636±33,12	1070±53,16	65,4
3-опытная	1732±24,72*	1193±14,45	68,9
4-опытная	1821±32,27**	1292±27,91*	70,9

Из приведенных данных видно, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров в 3 и 4 опытных группах была выше контроля на 74 г (4,5%) и 163 г (9,8%), соответственно.

Масса потрошеной тушки бройлеров 3 группы превосходила 1 контрольную группу (1103 г) на 90 г, или на 8,2%, 4 группы - на 189 г, или на 17,1% (P≥0,05).

Важным показателем, характеризующим убойные качества цыплят-бройлеров, является убойный выход (отношение массы потрошеной тушки к предубойной массе). Самый высокий убойный выход потрошеной тушки наблюдался в 4 группе и составил 70,9% и превосходил аналогичный 1 группы на 4,4 п.п., в 3 группе эта разница составила 2,4 п.п.

Заключение. Установлено положительное воздействие на убойные качества цыплят-бройлеров введения в рацион кормовой добавки «КриптоЛайф – С» в количестве 5 г/кг комбикорма: увеличение массы потрошеной тушки на – 17,1%; увеличение убойного выхода тушки - на 4,4 п.п. В результате проведенных исследований установлено, что пребиотики можно использовать для коррекции кишечного микробиоценоза в сторону увеличения нормофлоры, включающей лакто- и бифидобактерии.

Литература. 1. Альтернатива кормовым антибиотикам при выращивании цыплят-бройлеров / И. А. Егоров [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С. 20–23. 2. Богатырева, Г. А. Организация функционального питания животных / Г. А. Богатырева, А. И. Калмыкова, И. К. Богатырев // Высокоэффективные биотехнологии нового поколения в производстве экологически безопасных продуктов питания и биопрепаратов для населения : тезисы доклада Междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 5–7 ноября 2002 г.). – Новосибирск, 2002. – С. 37–43. 3. Борознова, А. С. Микробиоценоз цыплят-бройлеров и влияние на него пребиотика-лизата «Бифилиз-Н» / А. С. Борознова, Л. М. Пивовар // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 4–6. 4. Горячева, М. М. Альтернатива антибиотикам / М. М. Горячева // Птица и птицепродукты. – 2013. – № 1. – С. 16–19. 5. Грибанова, Е. М. Эффективность использования пробиотиков, пребиотиков и их симбиотиков в кормлении цыплят-бройлеров : автореф. дис. ... канд. с.

х. наук : 06.02.08 / Е. М. Грибанова. – Курск, 2013. – 18 с. 6. Долженкова, Е. А. Использование кормовой добавки «КРИПТОЛАЙФ-С» в рационах телят / Е. А. Долженкова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: науч.-практ. журн. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 2. – С. 37–42. 7. Иванова, О. В. Биологически активные добавки в птицеводстве : монография / О. В. Иванова ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Красноярский гос. аграрный ун-т. – Красноярск : Изд-во Красноярского гос. аграрного ун-та, 2010. – 141 с. 8. Метагеномные исследования микрофлоры кишечника птицы - основа выбора кормовых добавок / В. И. Фисинин [и др.] // Птица и птицеводство. – 2014. – № 6. – С. 37–39. 9. Определение микробиоценоза кишечного тракта животных в норме и при дисбактериозах : рекомендации / В. Н. Алешкевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра микробиологии и вирусологии. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 39 с. 10. Тигиняну, М. Э. Развитие птицеводства в Республике Беларусь / М. Э. Тигиняну // Новые горизонты - 2016 : сборник материалов III Белорусско-Китайского молодежного инновационного форума, 29–30 ноября 2016 года. – Минск : БНТУ, 2016. – С. 240–241. 11. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки «Зоотехния» (бакалавриат) и «Ветеринария» (специалист) / В. И. Фисинин, И. А. Егоров, И. Ф. Драганов. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 344 с. 12. Эффективность использования кормовой добавки КриптоЛайф®-С в рационах цыплят-бройлеров / Л. И. Сапунова [и др.] // Микробные биотехнологии: фундаментальные и прикладные аспекты : сборник научных трудов / Национальная академия наук Беларуси, ГНПО «Химический синтез и биотехнологии», Институт микробиологии, Белорусский республиканский фонд фундаментальных исследований, Белорусское общественное объединение микробиологов. – Минск : Белорусская наука, 2017. – Т. 9. – С. 224–238.

Статья передана в печать 30.07.2019 г.

УДК 636.084/.087;636.22/.28.033;636.22/.28.034

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЖМЫХА ИЗ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ДОЛГУНЦА В ПЕРВОМ ПЕРИОДЕ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Истранина Ж.А.

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

*Включение разных уровней жмыха льна масличного и долгунца в состав комбикорма КР-1 позволяет увеличить прирост живой массы на 2,1-3,1%, снизить затраты сырого протеина на 2,3% и обменной энергии – на 1,1%, а также оказало положительное влияние на концентрацию эритроцитов, повысив ее на 3,9-5,6%, гемоглобина – на 1,9-7,3%, глюкоза в крови довольно стабильно удерживалась у подопытных животных в пределах 2,3-3,0 ммоль/л, кальций - 2,44-2,94 ммоль/л, фосфор – 1,29-1,95 ммоль/л. **Ключевые слова:** жмых льна масличного, жмых льна долгунца, телята, среднесуточные приросты, показатели крови.*

EFFICIENCY OF FEEDING OILCAKE AND FLAX MEAL IN THE FIRST PERIOD OF CALF REARING

Istranina Zh.A.

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

*The inclusion of different levels of oilseed and long-fiber flax meal in the compound KR-1 allows to increase the increase in live weight by 2,1-3,1%, reduce the cost of crude protein by 2,3 and the exchange energy by 1,1%, as well as positively influenced the concentration of red blood cells, increasing them by 3,9-5,6%, hemoglobin – by 1,9-7,3%, blood glucose was fairly stably maintained in experimental animals in the range of 2,3-3,0 mmol/l, calcium – 2,44-2,94 mmol/l, phosphorus – 1,29-1,95 mmol/l. **Keywords:** oil flax cake, long-flax oil cake, calves, average daily gains, blood counts.*

Введение. Для достижения экономически эффективного производства продукции животноводства необходимо, в первую очередь, обеспечить биологически полноценное кормление животных. Полноценность кормления основывается на прочной кормовой базе и достигается кормлением, сбалансированным по основным питательным и биологически активным веществам. При организации кормовой базы особое внимание должно быть обращено на улучшение качества кормов и, прежде всего, на повышение в них протеина и незаменимых аминокислот [1, 2, 4].

Выбор эффективных и одновременно дешевых белковых компонентов для кормления животных является одной из основ высокопродуктивного животноводства. Сельхозпредприятия республики по производству продукции животноводства закупают за границей недостающее протеиновое сырье (частично, не в полном объеме), затрачивая огромные валютные средства, повышая стоимость производимой продукции в стране, снижая эффективность ведения отрасли животноводства [2, 5, 6].

Решение данной проблемы – увеличение производства собственных высокопротеиновых кормов, масличных культур как энергоемких и высокопротеиновых ингредиентов комбикормов и

кормовых смесей для сельскохозяйственных животных и птицы. В результате дефицита протеина в рационах животных хозяйства недополучают как минимум 30-35% животноводческой продукции. Сбалансированное протеиновое питание животных способствует увеличению производства продуктов животноводства республики. Среди масличных культур, способных снизить дефицит кормового белка, имеется и лен, который с успехом возделывается в Республике Беларусь [3, 5, 6, 8].

Протеин льняного жмыха отличается высокой усваиваемостью и хорошим аминокислотным составом. Сравнение аминокислотных составов белков льняного семени с гипотетическим идеальным белком показывает, что содержание изолейцина, фенилаланина (с тирозином) и триптофана превышает таковое в идеальном белке и составляет соответственно 106%, 115,8% и 180%. Содержание валина (97%) и треонина (92,5%) приближается к эталонному показателю. Аминокислотами, лимитирующими биологическую ценность белков семени льна, являются лизин (72,7%), метионин (82,9%), лейцин (84%) [2, 4, 7].

Жмых льна является источником большинства витаминов - В₁, В₂, В₆, ниацина, пантотеновой кислоты, фолиевой кислоты, биотина, токоферолов (витамин Е). Особенно высоко содержание тиамин (витамин В₁) и фолиевой кислоты. В 100 г жмыха льна содержится половина суточной потребности в этих витаминах для крупного рогатого скота. Жмых льна содержит в своем составе целый ряд макро- и микроэлементов – кальций, фосфор, калий, натрий, магний, железо, марганец, цинк, медь, алюминий, кадмий, хром, кобальт, свинец, молибден, никель [2, 5].

Наиболее высоко в семенах льна содержание калия, фосфора, магния. Жиры, остающиеся в льняном жмыхе после отгонки масла, обладают всеми полезными свойствами, что и льняное масло. Уникальность льняного масла состоит в высоком содержании альфа-линоленовой (омега-3) жирной кислоты, а также других ненасыщенных жирных кислот. Льняное масло по содержанию ненасыщенных жирных кислот превосходит рыбий жир в 2 раза [4, 7].

В настоящее время в Республике Беларусь отведено под посевы льна около 44,7 тыс. га сельскохозяйственных угодий, утверждена республиканская программа по развитию льняной отрасли, которая предусматривает не только увеличение посевов, но и культивирование сортов льна с высокой урожайностью семян.

В связи с вышеизложенным, целью данной работы являлось установить влияние скармливания разных уровней жмыха льна масличного и долгунца в составе концентрированных кормов на продуктивность, физиологическое состояние и показатели крови телят в первом периоде выращивания.

Материалы и методы исследований. Материалом исследований явились рационы телят в период 10-75 дней выращивания. Для решения поставленных задач в соответствии со схемой исследований (таблица 1) сотрудниками лаборатории кормления и физиологии питания крупного рогатого скота РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» был организован и проведен на МТФ «Березовица» ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» научно-хозяйственный опыт по установлению влияния скармливания различных уровней жмыха из льна масличного и долгунца в составе комбикормов КР-1.

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	10	65	Основной рацион (ОР) + стандартный комбикорм
II опытная	10		(ОР) + комбикорм с 20% жмыха из льна долгунца
III опытная	10		(ОР) + комбикорм с 10% жмыха из льна масличного
IV опытная	10		(ОР) + комбикорм с 15% жмыха из льна масличного
V опытная	10		(ОР) + комбикорм с 20% жмыха из льна масличного

Балансирование недостающего количества макро- и микроэлементов производилось путем скармливания в свободном доступе минеральных добавок производства ОДО «ТОСА-БИО». Содержание животных групповое беспривязное в шатрах, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах одинаковые. Основной рацион по набору кормов контрольной и опытных групп был одинаковым.

В процессе исследований были использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1. Расход кормов - при проведении контрольного кормления в научно-хозяйственном опы-

те один раз в 10 дней за два смежных дня, путем взвешивания задаваемых кормов и несъеденных остатков с расчетом фактической поедаемости.

2. Химический состав и питательность кормов - путем общего зоотехнического анализа. Отбор проб кормов осуществлялся в период опытов.

3. Качество кормов – в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». В кормах определяли: кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по формулам, влагу – по ГОСТ 13496.3-92, азот – автоматическим анализатором азота по Кьельдалю, UDK - 159 (по ГОСТ 13496.4-93. П.2), клетчатку – по модифицированному методу Геннеберга – Штомана на FIWE 6; сырой жир – по ГОСТ 13496.15-97, золу – по ГОСТ 26226-95 п.1, макро- и микроэлементы: кальций – комплексометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф.; фосфор – по Фиске-Суббороу.

4. Продукцию выращивания (прирост живой массы) определяли путем индивидуальных ежемесячных контрольных взвешиваний.

5. В крови определяли гематологические показатели (содержание эритроцитов, тромбоцитов, лейкоцитов и гемоглобина) с использованием автоматического анализатора «Uritvetplus». В сыворотке крови – содержание общего белка и его фракций, глюкозы, мочевины, холестерина, общего билирубина, общего кальция, фосфора неорганического, креатинина – на биохимическом анализаторе «Ассент - 200». Для определения форменных элементов и минеральной части использовали цельную кровь, для биохимических показателей – сыворотку.

На основании данных продуктивности, стоимости израсходованных кормов, затрат на производство продукции произведен расчет экономической эффективности содержания молодняка крупного рогатого скота.

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

Результаты исследований. Для проведения опыта были изготовлены опытные партии жмыха из льна масличного и долгунца на предприятии по выработке масла из масличных культур ОАО «Косино» Логойского района Минской области. Образцы жмыхов из льносемени долгунца и масличного в отличие от высокого сходства исходных образцов имели более существенные различия. Образцы опытных партий жмыха по сухому веществу отличались незначительно, всего на 1,5% ниже в жмыхе из льна масличного. Исследования по установлению расщепляемости протеина в рубце показали, что расщепляемость протеина жмыха из льна масличного была ниже на 5,2 п.п. таковой у жмыха из льна долгунца. Питательность жмыха из льна масличного составила 1,44 корм.ед., из льна долгунца – 1,34 корм. ед. и 12,4 и 12,1 МДж соответственно.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по определению продуктивного действия различных уровней ввода жмыха из льна масличного и долгунца нами разработаны пять видов комбикормов (таблица 2).

Таблица 2 – Состав и питательность комбикормов

Показатель	Комбикорм				
	I контрольный	II опытный	III опытный	IV опытный	V опытный
Кукуруза, %	25	20	20	22	20
Жмых льняной (масличный), %	-	-	10	15	20
Жмых льняной (долгунец), %	-	20	-	-	-
Тритикале, %	17	17	20	20	17
Пшеница, %	20	20	20	20	20
Шрот подсолнечный, %	15	-	7	-	-
ЗЦМ, %	10	10	10	10	10
Соль, %	1	1	1	1	1
Мел, %	1	1	1	1	1
Премикс ПКР-1, %	1	1	1	1	1
Дрожжи кормовые, %	10	10	10	10	10
Итого	100	100	100	100	100

Комбикорма приготавливали непосредственно в хозяйстве с использованием местных источников сырья, в качестве источника молочного белка использовали ЗЦМ. Контрольный комбикорм КР-1 в качестве белкового компонента содержал в своем составе подсолнечный шрот, а опытные – в соответствии с ранее разработанной схемой исследований 20% жмыха из льна долгунца, 10%, 15 и 20% жмыха из льна масличного соответственно. Жмыхами из льна в основном заменяли подсолнечный шрот. В результате питательность контрольного комбикорма составила 1,13 корм.ед., в опытных она находилась на уровне 1,2-1,22 корм. ед. с содержанием обменной энергии 11,4-11,6 МДж. Наибольшую питательность и содержание обменной энергии

имел комбикорм с содержанием в своем составе 20% жмыха из льна масличного. Концентрация сырого протеина в контрольном комбикорме была на уровне 205 г, в опытных она варьировала от 190 г в четвертом до 208 г – во втором. Использование жмыхов из льна масличного и долгунца положительно отразилось на содержании жира в составе комбикормов, который был выше контрольного показателя от 0,7 до 2,4 раз. Заметно снижение концентрации сырой клетчатки на 9-23%.

Для оценки продуктивного действия разработанных комбикормов был проведен научно-хозяйственный опыт на телятах в возрасте 1-3 мес. Среднесуточный рацион телят контрольной группы состоял из цельного молока на 65,1%, 23,8% комбикорма КР-1, остальные корма занимали 11% питательности рациона, в опытных – молоко в структуре рациона занимало несколько меньший удельный вес по отношению к контролю на 1,4-2,4 п.п. при том, что потребление его было одинаковым, данная разница образовалась из-за большего потребления опытными животными комбикормов.

Рацион содержал 2,26 корм.ед. в контрольной группе с концентрацией обменной энергии 21,4 МДж, в опытных – 2,31-2,35 корм. ед. и 21,7-22,0 МДж. По потреблению сухого вещества значительных различий между группами не установлено, оно находилось в пределах 1466 г в контрольной группе до 1497 г – в 4 опытной. Несколько заметные различия в потреблении сырого жира отмечены в опытных группах, животные данных групп потребили его на 4,0-7,6% больше, а клетчатки – на 2,4-5,7% меньше. Содержание сырого протеина находилось на уровне 312-318 г. Как видно, разница небольшая и существенного влияния на продуктивность животных не могла оказать, по переваримому протеину также между группами не обнаружено больших различий. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона контрольной группы находилась на уровне 14,6 МДж, в опытных группах – 14,7 МДж.

Скармливание изучаемых рационов с комбикормами КР-1 телятам отразилось на продуктивности следующим образом (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели продуктивности и экономическая эффективность

Показатель	Группа				
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
Живая масса в начале опыта, кг	52,9±0,5	50,9±0,4	51,7±0,7	52,9±0,9	52,4±0,8
Живая масса в конце опыта, кг	104,3±1,4	103,3±0,6	103,6±0,7	104,1±0,8	105,3±0,9
Валовой прирост, кг	51,4±1,5	52,4±0,6	51,9±1,2	51,2±1,3	52,9±1,3
Среднесуточный прирост, г	790±23,3	806±9,2	798±18,9	788±20,5	814±20,0
± к контролю среднесуточный прирост, г	-	16	9	-3	24
± к контролю среднесуточный прирост, %	-	2,1	1,1	-0,4	3,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	2,86	2,86	2,89	2,98	2,86
± к контролю затраты кормов, корм.ед.	-	0	0,03	0,12	0
± к контролю затраты кормов, %	-	0	1,1	4,4	0
Затраты обменной энергии на 1 кг прироста, МДж	27,0	26,9	27,2	27,92	26,74
Затраты сырого протеина на 1 кг прироста живой массы, г	395	394	395	398	386
Стоимость суточного рациона, руб.	2,48	2,49	2,49	2,50	2,49
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	3,14	3,09	3,12	3,17	3,06
Себестоимость 1 кг прироста, руб.	4,24	4,17	4,21	4,29	4,13
Всего прибыли на 1 гол. за опыт ± к контролю, руб.	-	7,87	3,33	-5,24	12,59

Живая масса в начале научно-хозяйственного опыта находилась у всех подопытных групп в пределах 50,9-52,9 кг, разность массы между группами не превышала 5%. Так, за период опыта наибольшую продуктивность показали телята 5 опытной группы, которая составила 815 г. Однако увеличение продуктивности у животных, получавших по 20% льняного жмыха, не позволила снизить затраты кормов, а всего лишь была на уровне контрольного показателя. Заметное снижение установлено по затратам протеина на прирост у молодняка, получавшего комбикорм с 20% жмыха из льна масличного, – на 2,3% и обменной энергии – на 1,1%.

На основании полученной продуктивности и стоимости рациона установлена себестоимость полученного прироста. В результате практически во всех опытных группах себестоимость

оказалась ниже контроля на 0,7-2,6%, дальнейшие расчеты показали, что скармливание комбикормов с 20% жмыха льна масличного позволило получить по 12,6 руб. условной прибыли на 1 голову за опыт.

Основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных, является кровь. Как одна из важнейших систем организма она играет одну из ключевых ролей в его жизнедеятельности. Благодаря широко развитой сети кровеносных сосудов и капилляров кровь приходит в соприкосновение с клетками всех тканей и органов, обеспечивая таким образом возможность их питания и дыхания [9, 10]. Поэтому скармливание различных уровней жмыха масличного на ткани организма отражаются на составе и свойствах крови (таблица 4).

Таблица 4 – Гематологические показатели

Показатель	Группа				
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная	V опытная
Гемоглобин, г/л	101,3±1,20	108,3±2,40	101±5,68	103,3±4,40	108,7±4,60
Эритроциты, 10 ⁹ /мм ³	5,56±0,14	5,78±0,10	5,22±0,25	5,18±0,31	5,87±0,11
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	9,2±1,89	11,6±1,41	10,07±0,38	9,67±0,53	11,9±2,68
Общий белок, г/л	72,03±3,27	76,67±1,92	77,4±3,65	73,6±5,31	78,13±4,90
Альбумины, г/л	39,6±2,08	42,3±0,57	43,6±3,00	40,37±1,77	44,63±1,76
Глобулины, г/л	35,1±1,97	34,3±1,65	33,8±1,34	33,57±3,38	33,5±3,31
Глюкоза, ммоль/л	2,3±0,29	2,43±0,12	2,57±0,23	2,43±0,14	3,0±0,2
Мочевина, ммоль/л	5,84±0,72	6,12±0,57	7,17±1,24	6,55±0,48	6,10±1,67
Кальций, ммоль/л	2,44±0,21	2,81±0,06	2,94±0,17	2,71±0,06	2,94±0,14
Фосфор, ммоль/л	1,29±0,25	1,67±0,27	1,71±0,13	1,51±0,17	1,95±0,13
Холестерин, ммоль/л	0,148±0,02	0,191±0,01	0,176±0,02	0,136±0,01	0,187±0,04
Гематокрит, %	19,8±0,82	20,87±0,66	17,67±1,00	17,97±1,81	20,87±0,38
Тромбоциты 10 ⁹ /л	540±33,73	543±201,79	653±29,13	657±85,03	444±112,46

Оценка содержания общего белка и белковых фракций показала, что в сыворотке крови подопытных телят в течение всего периода проведения исследований оно было практически постоянным и находилось в пределах физиологической нормы. Наибольший уровень общего белка по сравнению с контрольными на 8,1% установлен у животных, получавших 20% жмыха льна масличного в составе комбикорма.

Скармливание разработанных комбикормов как в контрольной группе, так и в опытных существенно не повлияло на концентрацию эритроцитов, лишь незначительно повысив их на 0,22–0,31 млн/мм³ в группах, потреблявших комбикорма с 20% льняного жмыха, или на 3,9 и 5,6%.

Использование комбикормов с льняным жмыхом вместо подсолнечного шрота несколько сказалось на концентрации лейкоцитов. Так, в крови животных, получавших с комбикормом 20% льняного жмыха, лейкоцитов было на 26 и 29% больше, однако все различия между группами находились в пределах физиологической нормы. В нашем случае мы скорее имеем физиологическую форму, указывающую на более высокий уровень обменных процессов опытных животных [9, 11].

Уровень глюкозы в крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы, довольно стабилен и удерживался у всех подопытных животных в пределах 2,3-3,0 ммоль/л.

Исследования содержания мочевины в сыворотке крови показали довольно незначительные колебания уровня данного компонента - так, варьирование показателей составило от 5,84 в контрольной до 7,17 ммоль/л в III опытной, при среднем уровне содержания 6,36 ммоль/л. В данном случае у 33% обследованных животных отмечено превышение норм данного показателя, колебание значений составило от 6,95 до 9,65 ммоль/л, при норме содержания 3,3-6,7 ммоль/л. Высокая концентрация мочевины свидетельствует о высокой степени распадаемости протеина кормов [10].

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови обследованных животных находилось в пределах физиологической нормы (кальций - 2,44-2,94 ммоль/л, фосфор – 1,29-1,95 ммоль/л).

Заключение. Использование комбикормов с разным уровнем жмыха масличного и подсолнечного существенно повлияло на продуктивность. Так, за период опыта наибольшую продуктивность показали телята 5 опытной группы, получавшие с комбикормом 20% жмыха из масличного льна, которая составила 815 г. Скармливание молодняку рационов, содержащих различное количество льняного жмыха, положительно отразилось на уровне гемоглобина в крови, концентрация которого в них была на 1,9-7,3% выше контрольного показателя. Исследования содержания мочевины в сыворотке крови показали, что у 33% обследованных животных отмечено превышение норм данного показателя, колебание значений составило от 6,95 до 9,65 ммоль/л, при норме содержания 3,3-6,7 ммоль/л. Высокая концентрация мочевины свидетельствует о

высокой степени распадаемости протеина кормов. Установлено, что уровень глюкозы в крови подопытных животных находился в пределах физиологической нормы, довольно стабилен и удерживался у здоровых животных в пределах 2,3-3,0 ммоль/л.

Литература. 1. Воронова, Н. С. Исследование химического состава и функциональных свойств белковых изолятов, полученных из подсолнечных семян и жмыха / Н. С. Воронова, А. Н. Бердина, Е. С. Кудлаева // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 8. – С. 37–45. 2. Изучение пищеварения у жвачных : методические указания / Н. В. Курилов [и др.]; Всерос. науч.-исслед. ин-т физиологии и биохимии питания с.-х. животных. – Боровск, 1987. – 96 с. 3. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 99–104. 4. Лукомец, В. М. Семена масличных культур – сырьё для производства пищевого и кормового белка / В. М. Лукомец, Н. И. Бочкарев // Научное обеспечение производства зерна России : материалы научно-практической конференции. – Черноград, 2004. – С. 219–232. 5. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.]; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», – Жодино 2011. – 260 с. 6. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины / В. А. Люндышев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2016. – 408 с. 7. Черников, В. Г. Лён национальная стратегическая культура / В. Г. Черников, А. Н. Стеблинин, И. Э. Миневич // Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 4. – С. 2–3. 8. Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]; Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины. – Жодино : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2017. – 117 с. 9. Риган, В. Атлас ветеринарной гематологии / В. Риган, Т. Сандерс, Д. Деникола. – М. : Аквариум ЛТД, 2000. – 136 с. 10. Лабораторные исследования в ветеринарной клинической диагностике : учебник / под ред. профессора П. С. Ионова. – М. : Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1957. – 288 с. 11. Симонян, Г. А., Хисамутдинов Ф.Ф. Ветеринарная гематология / Г. А. Симонян, Ф. Ф. Хисамутдинов. – М. : Колос, 1995. – 254 с.

Статья передана в печать 25.07.2019 г.

УДК 636.5.087

СТИМУЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ РЕГУЛЯТОРНЫМ АМИНОКИСЛОТНЫМ КОМПЛЕКСОМ «БАЙПАС»

*Капитонова Е.А., **Янченко В.В., *Молчун М.С., *Власенко Е.В.

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

**ООО «НПФ «Элест», г. Минск, Республика Беларусь

*Введение регуляторного комплекса «Байпас» в комбикорма для кур-несушек оказывает положительное влияние на продуктивные показатели, отмечается увеличение: валового сбора яиц – на 9,3%, массы яиц – на 2,9%, интенсивности яйцекладки – на 14,4 процентных пункта. **Ключевые слова:** куры-несушки, яйценоскость, валовый сбор яиц, интенсивность яйцекладки, сохранность, расход корма, масса яйца, регуляторный комплекс.*

STIMULATION OF AGRICULTURAL POULTRY PRODUCTIVITY WITH REGULATORY AMINO ACID COMPLEX "Bypass"

*Kapitonova E.A., **Yanchenko V.V., *Molchun M.S., *Vlasenko E.V.

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

**LLC "SPC "Elest", Minsk, Republic of Belarus

*The introduction of the Bypass regulatory complex in the mixed fodder for laying hens has a positive effect on productive indicators, an increase is observed: gross egg collection - by 9.3%, egg mass - by 2.9%, egg-laying intensity - by 14.4 percentage points. **Keywords:** laying hens, egg production, gross egg collection, egg laying intensity, preservation, feed consumption, egg weight, regulatory complex.*

Введение. Птицеводство в Республике Беларусь стало приоритетной отраслью сельского хозяйства. Но, как известно, 70-75% всех затрат на производство продукции приходится на корма. В связи с этим максимальное балансирование комбикорма по основным и дополнительным компонентам корма является наиглавнейшей задачей при получении максимального количества продукции (мясо, яйцо) [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

При несбалансированном питании и высоких затратах энергии вынужденный анаболизм таких субстратов глюконеогенеза, как лактат и аминокислоты ведет к потере биомассы, снижению продуктивности и общей слабости животного. До недавнего времени основным путем решения проблемы устранения энергодифицита и набора биомассы являлось введение в рацион животного дорогостоящих глюкогенных аминокислот в избыточных концентрациях [5].

К глюкогенным аминокислотам относят: аланин, аргинин, аспарагиновую кислоту, цисте-

ин, глутаминовую кислоту, глицин, гистидин, гидроксипролин, метионин, серин, треонин, триптофан и валин. Продукты распада этих аминокислот участвуют в процессах глюконеогенеза, восполняя запасы глюкозы, и в процессах синтеза белка. Следует помнить, что избыток аминокислот используется организмом в основном как источник энергии. Синтез белка в данном случае происходит импульсно, рывками и инициируется снижением избыточной концентрации свободных аминокислот в химусе до нормального уровня. При таком подходе дорогостоящие синтетические аминокислоты в основном выполняют функцию субстрата для синтеза глюкозы [6].

Решением проблемы отрицательного баланса энергии явилось создание специального корма «Байпас», который содержит источники энергии, органические кислоты, фосфатидилхолины, стимуляторы белкового синтеза и синтеза нуклеиновых кислот. В состав препарата также входят активаторы пропионатного пути синтеза глюкозы и активаторы глюконеогенеза. Уникальность кормовой добавки «Байпас» заключается в том, что, активируя дополнительные пути синтеза глюкозы в крови, он снижает потребность организма в незаменимых глюкогенных аминокислотах. Данный эффект дает возможность исключить синтетические аминокислоты из состава кормов.

При исключении синтетических аминокислот из рациона происходит активация ранее угнетенных собственных протеолитических ферментов организма животного. Организм начинает добывать необходимые аминокислоты естественным образом, из белка, содержащегося в корме. В процессе нормального гидролиза белка концентрация свободных аминокислот в химусе не повышается одновременно, а возрастает пролонгированно. Полученные таким образом аминокислоты расходуются на равномерно распределенный во времени синтез эндогенного белка. Такая стратегия кормления ведет к значительной экономии средств, затрачиваемых хозяйствами на покупку дорогостоящих синтетических аминокислот [5, 6].

Материалы и методы исследований. Для проведения научно-исследовательской работы на птицефабрике ОАО «Птицефабрика «Городок» нами были приобретены куры-несушки 180-дневного возраста и кормосмесь для их выращивания. Научно-лабораторный опыт проводился в условиях клиники кафедры эпизоотологии в течение 90 дней.

Регуляторный комплекс «Байпас» содержит источники энергии, органические кислоты, фосфатидилхолины, стимуляторы белкового синтеза и синтеза нуклеиновых кислот. В состав препарата также входят активаторы пропионатного пути синтеза глюкозы и активаторы глюконеогенеза. Уникальность байпаса заключается в том, что, активируя дополнительные пути синтеза глюкозы в крови, он снижает потребность организма в незаменимых глюкогенных аминокислотах. Байпас — регулятор обмена мультивалентного действия. Это подтверждает его достаточно сложная композиция. Более значимые эффекты должны быть получены в отношении нормализации энергетических потоков (ЦТК, окислительное фосфорилирование) и снятия отрицательного баланса энергии. Для снятия отрицательного баланса энергии байпас содержит ряд антигипоксантных субстанций — переносчиков кислорода, что позволяет найти решение по вопросам сохранности здоровья и продуктивности в условиях теплового стресса.

Целью проведения исследований явилось определение эффективности введения в рацион кур-несушек регуляторного комплекса «Байпас». Лабораторные испытания регуляторного комплекса «Байпас» на курах-несушках проводили в условиях клиники эпизоотологии согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 - Схема опыта

№ группы	Наименование выполняемых работ
1 (контрольная)	Основной рацион (ОР)
2 (опытная)	ОР (лишенный синтетических аминокислот) + с компенсацией регуляторным комплексом «Байпас» в норме 0,3% корма
3 (опытная)	ОР (лишенный синтетических аминокислот, несбалансированный)

Для проведения лабораторных испытаний на курах-несушках перед нами поставлены следующие задачи: определить влияние действия регуляторного комплекса «Байпас» на основные зоотехнические показатели (средняя живая масса кур-несушек, яйценоскость, валовый сбор яиц, интенсивность яйцекладки, масса яиц, количество боя и насечки, сохранность, расход корма) кур-несушек.

Результаты исследований. По окончании учетного периода нами были обработаны полученные результаты. Основные показатели зоотехнического учета приведены в таблице 2.

Как видно из показателей, представленных в таблице 2, живая масса кур-несушек изначально находилась на одинаковом уровне и в пределах нормативных параметров птицефабрики. От сохранности поголовья зависит уровень, качество и экономическая эффективность всего производства. При проведении лабораторных испытаний курам-несушкам были обеспечены оптимальные параметры микроклимата и соответствующий уход, что способствовало во время проведения испытаний 100%-ной сохранности поголовья.

Яйценоскость – это количество яиц, снесенных курами-несушками за определенный период времени, которое зависит от многих факторов. Одним из этих факторов является готовность ремонтных курочек к образованию яичной массы (компонентов яиц) и формированию яиц. Такая готовность связана с ростом и развитием полового аппарата молодых наряду с их общим ростом и развитием. Другой фактор – это оптимальные условия внешней среды: продолжительность светового дня (светлого времени в течение суток), температура и условия кормления.

Яйценоскость на среднюю несушку 1-й контрольной группы осталась неизменной (23,6 шт.) на протяжении всего времени проведения лабораторных испытаний. Валовый сбор яиц за отчетный период составил 71 штуку.

Яйценоскость кур-несушек 2-й группы к концу первого месяца стала несколько снижаться, произошла адаптация, а затем начала увеличиваться и по итогам опытного периода на среднюю несушку составила 28,1 шт., что на 19,1% больше, чем в контрольной группе. Валовый сбор яиц от кур-несушек 2-й группы составил 84 шт., что на 18,3% больше, чем в 1-й контрольной группе.

Таблица 2 – Основные зоотехнические показатели кур-несушек при введении в кормосмесь регуляторного комплекса «Байпас»

Показатели	Группы		
	1	2	3
Живая масса самки, г	1512,3±24,5	1515,5±23,4	1510,4±24,6
Сохранность, %	100	100	100
Яйценоскость на среднюю несушку, шт.	23,6	28,1	12,6
в % к контролю	100	119,1	53,4
Валовый сбор яиц, шт.	71	84	38
в % к контролю	100	109,3	53,5
Затраты корма на 1 голову, г	115,3	114,1	134,2
Затраты корма на производство 10 яиц, кг	1,47	1,43	1,54
Масса яиц, г	58,5±4,3	60,2±5,4	56,4±3,2
в % к контролю	100	102,9	96,4
Интенсивность яйцекладки, %	78,9	93,3	42,2
Выход яйцемассы на 1 голову, кг	1,38	1,70	0,71
в % к контролю	100	123,2	51,4
Выход яйцемассы на 1 кг живой массы, кг	0,92	1,13	0,47
в % к контролю	100	122,8	51,1

А вот яйценоскость кур-несушек 3-й опытной группы уже через 14 дней начала снижаться. Птицы отреагировали на несбалансированность комбикорма по аминокислотному составу и не только количество, но и качество яичной продуктивности стало снижаться. В дальнейшем кормление кур-несушек несбалансированным комбикормом привело практически к прекращению яйцекладки. Яйценоскость на среднюю несушку составила 12,6 шт., что наполовину меньше, чем в 1-й контрольной и тем более во 2-й опытной группах. Валовый сбор яиц за период проведения опыта снизился на 46,5% по сравнению с контролем и составил 38 шт., что доказывает необходимость введения в комбикорма кур-несушек аминокислотных комплексов, например, таких как байпас.

Выбирая корм, необходимо строго следить за его качеством и составом. Птица ежедневно должна потреблять белки, жиры, углеводы, различные витамины. Только при наличии полноценного питания птица может принести наибольшее количество яиц. При неправильном питании яйценоскость кур резко снижается, а затраты на их корма растут.

Затраты корма на 1 голову во 2-й группе на 1,0% были меньше, чем в 1-й контрольной группе. Куры-несушки 1-й контрольной группы, потреблявшие стандартный сбалансированный корм в пределах технологической нормы, бесперебойно давали яйцо. Несушки 2-й группы, которые получали вместо синтетических аминокислот регуляторный комплекс «Байпас», стимулирующий выработку аминокислот организмом птицы, также восполняли все необходимые питательные вещества. Куры-несушки 3-й опытной группы потребляли на 16,4% больше корма, чем куры-несушки 1-й контрольной группы. У них наблюдалась ненасыщаемость кормом, конкурентная борьба за место у кормушки, что также способствовало увеличению затрат корма на 1 голову.

Проведенные исследования показали, что затраты корма на производство 10 яиц в 3-й опытной группе, на фоне несбалансированности рациона и отсутствия необходимых питательных компонентов корма, увеличились на 4,8% по сравнению с 1-й контрольной группой. Во 2-й опытной группе, где скармливался байпас, затраты корма на образование 10 яиц были несколько меньше, чем в контроле (на 2,7%).

Уникальность кормовой добавки «Байпас» заключается в том, что, активируя дополнительные пути синтеза глюкозы в крови, она снижает потребность организма в незаменимых глюкогенных аминокислотах. Данный эффект дает возможность исключить синтетические аминокислоты из состава кормов. При исключении синтетических аминокислот из рациона происходит активация ранее угнетенных, собственных протеолитических ферментов организма животного. Организм начинает добывать необходимые аминокислоты естественным образом, из белка, содержащегося в корме. В процессе нормального гидролиза белка концентрация свободных аминокислот в химусе не повышается одновременно, а возрастает пролонгированно. Полученные таким образом аминокислоты расходуются на равномерно распределенный во времени синтез эндогенного белка.

К качественным показателям яиц относят, в первую очередь, массу яйца, размер, форму, диаметр и высоту воздушной камеры; затем – плотность, химический состав, инкубационные качества яйца и др. Как качественный показатель – масса яйца имеет важное значение, являясь также зоотехническим и хозяйственным показателем. От него во многом зависят и инкубационные показатели, пищевая ценность и, в конечном итоге, экономические показатели.

Масса яйца имеет большое значение для определения яичной продуктивности птиц. При одинаковой яйценоскости общий вес яичной массы значительно изменяется в зависимости от среднего веса яйца. Величина яйца имеет большое хозяйственное значение, так как цена на пищевые яйца определяется их весом. Из показателей, отраженных в таблице 19, видно, что куры 2-й опытной группы, которые изначально на птицефабрике потребляли полнорационные комбикорма, сформировались как хорошие несушки, а затем были простимулированы регуляторным комплексом «Байпас» для активизации генетических резервов организма, уже к середине учетного периода показывали наилучшие результаты по массе яиц. Масса яиц кур-несушек 2-й группы превышала массу яиц кур-несушек 1-й контрольной группы на 2,9%. Максимальная масса яиц, полученных от несушек 2-й группы, была от 71 до 75 г.

Масса яиц, снесенных курами-несушками 3-й опытной группы, в начале учетного периода практически не отличалась от массы яиц, сносимых курами-несушками 1-й и 2-й групп, однако во второй триместр учетного периода была меньше на 3,6% по сравнению с массой яиц несушек 1-й контрольной группы. В третьем триместре продуктивная истощенность организма не позволила курам нести яйцо, наблюдалось массовое дефектное яйцо, сброс оперения, и птица все свои резервы направила на поддержание выживаемости организма.

Яичная продуктивность также зависит от интенсивности яйцекладки, которая определяется количеством яиц, снесенных молодками за определенный период с самого начала яйцекладки. Интенсивность яйцекладки зависит от продолжительности цикла, то есть от количества яиц, снесенных без перерыва.

Интенсивность откладки яиц – это наследственный фактор, поэтому при отборе птиц следует оставлять на племя тех молодок, у которых интенсивность яйцекладки выше, и предки которых также имели высокую яичную продуктивность. Другой наследственный признак – количество яиц. Чем выше яйценоскость, тем птица ценнее в племенном отношении. К концу учетного периода интенсивность яйцекладки у кур-несушек 2-й опытной группы была на 14,4 п.п. выше, чем у кур-несушек 1-й контрольной группы. Интенсивность яйцекладки кур-несушек 3-й опытной группы снизилась на 36,7 п.п. Выход яйцемассы на 1 гол. несушки определяли расчетным путем. Во 2-й группе выход яйцемассы на 1 голову несушки за счет улучшения усвоения корма увеличился на 23,2% по сравнению с 1-й контрольной группой, чего нельзя сказать о 3-й опытной группе. Соответственно, выход яйцемассы на 1 кг живой массы самки также был выше на 22,8% во 2-й опытной группе, в которой курам-несушкам добавляли регуляторный комплекс «Байпас».

Периодически у кур-несушек случаются проблемы с качеством снесенных яиц. Наиболее распространенная – яйца без скорлупы. Такие яйца находятся в подскорлупной оболочке (мембране), которая удерживает белок и желток внутри, однако мягкая на ощупь. По отдельным птицеводческим объединениям бой и насечка яиц составляют свыше 6%, что приводит к большим убыткам. К «бракованным» яйцам также относятся те, у которых выявлены и другие внешние дефекты, например поврежденная скорлупа в виде трещин, а также внутренние – например «болтуны», когда смешан белок с желтком, «краснянки», которые наполнились кровью во время формирования яйца, «тумаки» – с непрозрачным содержимым.

Количество выбракованных яиц и причины их выбраковки от подопытных кур-несушек представлено в таблице 3.

Из показателей, отраженных в таблице 3, видно, что наибольшее количество яиц с дефектами находилось в 3-й группе, где курам-несушкам скармливали неполноценный комбикорм. Из 38 снесенных яиц – 19 шт. (50%) оказались бракованными, эти яйца были снесены во второй триместр. Из них 5 шт. (13,2%) имели бой и насечку из-за нехватки минеральных веществ для образования прочной скорлупы. В 1-й контрольной группе только 2 яйца имели бой и насечку. В дальнейшем несбалансированность рациона привела к выплеску яичной массы. Таким образом, половина снесенных яиц оказалась непригодной к употреблению и реализации.

Таблица 3 – Количество яиц с дефектом

Показатели	Группы		
	1	2	3
Бракованное яйцо, шт., в том числе:	2	16	19
бой и насечка	2	1	5
мягкая скорлупа	0	0	14
двухжелтковые	0	15	0

Во 2-й опытной группе 1 яйцо было зарегистрировано с боем и насечкой, а также 15 штук – как имеющие 2 фолликула (желтка). Необходимо отметить, что несмотря на то, что двухжелтковые яйца относятся к нестандартным, в розничной торговле они реализуются по более высокой цене. В связи с этим их можно отнести к полноценному яйцу. Таким образом, введение в рацион кур-несушек регуляторного комплекса «Байпас» способствует улучшению обменных процессов в организме сельскохозяйственной птицы и ускорению фолликулярного процесса, что неуклонно приводит к увеличению продуктивности.

Заключение. Введение регуляторного комплекса «Байпас» в комбикорма для кур-несушек оказывает положительное влияние на продуктивные показатели, отмечается увеличение: валового сбора яиц – на 9,3%, массы яиц – на 2,9%, интенсивности яйцекладки – на 14,4 процентных пункта.

Литература. 1. Бессарабов, Б. Ф. *Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы* / Б. Ф. Бессарабов, Т. А. Столляр. – СПб.: Лань, 2005. – 352 с. 2. Гласкович, А. А. *Микологический и бактериологический мониторинг безопасности кормов: монография* / А. А. Гласкович, С. В. Абрамова, Е. А. Капитонова. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 224 с. 3. Медведский, В. А. *Фермерское животноводство: практикум* / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 199 с. 4. *Основы зоотехнии: учебное пособие* / В. И. Шляхтунов [и др.]; ред.: В. И. Шляхтунов, Л. М. Линник. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 276 с. 5. *Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы* / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса: Акватория, 2016. – 360 с. 6. *Оптимизация пищеварения и протеинового питания сельскохозяйственной птицы: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 «Зоотехния» (квалификация - бакалавр) и 36.04.02 (квалификация - магистр). Ч. 1 / Л. И. Подобед, Г. Ю. Лаптев, Е. А. Капитонова, И. Н. Никонов; под общ. ред. проф. Л. И. Подобеда. – СПб.: РАЙТ ПРИНТ ЮГ, 2017. – 348 с. 7. Соляник, А. В. *Технологии производства продукции животноводства: учебно-методическое пособие: в 4 ч. Ч. 3. Технологические основы производства продукции птицеводства* / А. В. Соляник, С. О. Турчанов, Н. И. Кудрявец. – Горки: БГСХА, 2016. – 64 с. 8. *Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства: учебно-методическое пособие* / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки: БГСХА, 2017. – 240 с. 9. Фисинин, В. И. *Биологические основы повышения эффективности производства куриных яиц* / В. И. Фисинин, А. Ш. Карташвили, Ш. А. Имангулов. – Сергиев Посад: ВНИТИБП, 1999. – С. 75.*

Статья передана в печать 09.07.2019 г.

УДК 636.2.086.1:636.033

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА К СКАРМЛИВАНИЮ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ

*Кот А.Н., *Цай В.П., *Бесараб Г.В., **Сучкова И.В., **Куртина В.Н.

*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

Протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов инкубации в рубце распадается на 65-76%, в то время как у дробленого – на 19-39%. Такое зерно более равномерно ферментируется бактериями рубца, а протеин эффективнее используется для синтеза микробialного протеина.

*Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна пелюшки приводит к снижению содержания в рубцовой жидкости небелкового азота на 3,3-9,3% и аммиака – на 3,3-17,2%, повышению концентрации белкового азота на 5,1-6,3%, рН – на 0,1-0,2, среднесуточных приростов живой массы – на 4,9%, при снижении затрат кормов на получение продукции на 6,6% по сравнению с молотым. **Ключевые слова:** бычки, рационы, зерно, размол, дробление, рубцовое пищеварение, продуктивность.*

EFFECT OF GRAIN PREPARATION METHOD FOR FEEDING ON PHYSIOLOGICAL STATE AND PERFORMANCE OF BULLS

*Kot A.N., *Tzai V.P., *Besarab G.V., **Suchkova I.V., **Kurtina V.N.

*RUE "Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding", Zhodino, Republic of Belarus

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

Protein of ground grain of field pea during 6 hours of incubation in the rumen degrades almost 65-76%, while this value for the crushed grain makes 19-39%. Such grain is more evenly fermented by rumen bacteria, and protein is more efficiently used for synthesis of microbial protein.

*Crushed field pea grain in feeding young cattle leads to decrease in the content of non-protein nitrogen in the rumen fluid by 3.3–9.3% and ammonia – by 3.3-17.2%, and increase in concentration of protein nitrogen by 5.1–6.3%, pH - 0.1-0.2, average daily weight gain - 4.9%, while reducing the feed cost for production by 6.6% compared to the ground grain. **Keywords:** bulls, diets, grain, grinding, crushing, rumen digestion, performance.*

Введение. Требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах значительно возрастают с ростом продуктивности [1-6].

Важное значение в кормлении сельскохозяйственных животных имеет разработка способов повышения эффективности использования белковых кормов [7-12]. Решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце [13-17].

Исследованиями доказано, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина [18-20]. Они поступают в составе микробного белка, с нераспавшимся протеином корма и эндогенными белками [21-24]. Следовательно, главным фактором эффективного использования протеина в организме служит создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка с адекватным увеличением поступления в кишечник полноценного кормового протеина. При увеличении продуктивности животных микробный белок не в состоянии удовлетворить возрастающие потребности организма в аминокислотах. В такой ситуации возрастает роль «транзитного» кормового протеина, избежавшего распада в рубце, как источника доступного для обмена белка [25-27].

Повышение интенсивности роста и получения большего и лучшего качества мяса от выращиваемого на мясо молодняка крупного рогатого скота решается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использования всех питательных веществ для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приемов, регулирующих процессы ферментации в рубце [28-30]. Значительную часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов. И в большой степени скорость распада протеина зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию [31-33].

Цель работы – изучение зависимости показателей белкового обмена и использования протеина у молодняка крупного рогатого скота от механических способов обработки высокобелковых концентратов.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев средней живой массой в начале опыта 136,1 – 138,1 кг, в течение 60 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	4	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно бобовых
II опытная	3	4	60	ОР + дробленое зерно бобовых

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы взамен части комбикорма получали размолотое (величина частиц - до 1 мм) зерно бобовых культур, а в опытных - дробленным (величина частиц - 2-3 мм).

В опытах изучали: поедаемость кормов; интенсивность роста, среднесуточные приросты живой массы; эффективность использования кормов.

Химический состав кормов, используемых в опытах, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству».

В кормах определяли: первоначальную, гигроскопичную и общую влагу; сырой протеин; сырую клетчатку; сырой жир; сырую золу; кальций, фосфор; органическое вещество, БЭВ.

Процессы пищеварения в рубце бычков изучали путем отбора проб жидкой части содер-

жимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления.

В рубцовой жидкости определяли следующие показатели: концентрацию ионов водорода (рН); концентрацию аммиака и общий азот; общее количество ЛЖК; количество инфузорий.

Контроль за физиологическим состоянием животных осуществляли путем изучения гематологических показателей. Для этого через 3-3,5 часа после утреннего кормления у подопытных животных брали пробы крови с последующим анализом.

Расщепляемость протеина определяли по ГОСТ 28075-89, для чего образцы концентрированных кормов помещали в нейлоновые мешочки и выдерживали в рубце в течение 6 часов.

Статистическая обработка результатов опыта проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

При оценке значений критерия достоверности исходили в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости (P): * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что в структуре рациона на долю концентрированных кормов, приходилось 47-48% по питательности, травяных – 52-53%. Потребление кормов во всех группах находилось практически на одинаковом уровне. Концентрированные корма животные съедали полностью. По потреблению кукурузного силоса отмечены незначительные различия (таблица 2).

Таблица 2 – Рацион подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Силос кукурузный, кг	5,2	5,1
Сено многолетних трав, кг	1,5	1,4
Комбикорм КР-3, кг	1,7	1,7
Зерно пелюшки молотое, кг	0,3	
Зерно пелюшки дробленое, кг		0,3
В рационе содержится:		
Корм. ед.	4,53	4,44
Обменная энергия, МДж	46,9	46,0
Сухое вещество, кг	4,7	4,6
Сырой протеин, г	625	609
РП, г	449	399
НРП, г	175	210
Сырой жир, г	198	197
Сырая клетчатка, г	922	893
Крахмал, г	1033	1031
Сахар, г	116	111
БЭВ, г	2476	2425

В сутки подопытный молодняк получал 4,5-4,6 кг/голову сухого вещества. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона составило 10,0 МДж/кг сырого протеина – 13,3%, клетчатки – 19,3-19,4%. Остальные контролируемые показатели питательности рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм.

В опытах *in vivo* установлено, что расщепляемость протеина молотого зерна пелюшки в рубце молодняка крупного рогатого скота составила 64,7%, дробленого – 19,2%, или меньше на 45,5 п.п. В результате этого содержание расщепляемого протеина в рационе второй группы находилось на уровне 65%, что на 7 п.п. ниже, чем в первой группе.

Включение в рацион подопытных животных молотого и дробленого зерна пелюшки оказало определенное влияние на показатели рубцового пищеварения (таблица 3).

Таблица 3 – Состав рубцовой жидкости

Показатель	Группа	
	I	II
рН	6,42±0,08	6,50±0,16
ЛЖК ммоль/100 мл	11,8±0,54	11,7±0,52
Азот общий, мг/100 мл	150±0,81	147±3,75
Азот белковый, мг/100 мл	113±1,91	111±3,3
Азот небелковый, мг/100 мл	37,4±1,24	36,1±0,47
Аммиак, мг/100 мл	15,7±0,66	14,9±0,32

В первой группе отмечен самый низкий уровень pH рубцовой жидкости – 6,42. Во второй группе, получавшей дробленое зерно пелюшки, этот показатель был выше и составил 6,5. По содержанию ЛЖК различий не установлено. Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что у животных первой группы содержание общего азота оказалось выше на 2%, белкового азота – на 1,8%, небелкового – на 3,5 и аммиака – на 5,1%, чем у молодняка второй группы.

В результате анализа состава крови подопытных животных установлено, что все бычки были клинически здоровы. Все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (таблица 4).

Таблица 4 – Состав крови

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,41±0,22	6,39±0,18
Гемоглобин, г/л	102±2,82	101±1,23
Общий белок, г/л	75,20±4,80	74,17±3,72
Глюкоза, ммоль/л	2,76±0,09	2,73±0,04
Щелочной резерв, ммоль/л	25,08±0,95	25,15±0,69
Мочевина, ммоль/л	4,65±0,21	4,39±0,07
Кальций общий, ммоль/л	2,74±0,03	2,79±0,07
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,79±0,09	1,74±0,12

Отмечено уменьшение количества мочевины в крови животных второй группы на 5,6% и фосфора – на 2,8%. Однако данные различия недостоверны. По остальным показателям значительных различий не установлено.

Замена молотой пелюшки на дробленую оказала положительное влияние на продуктивность подопытных животных (таблица 5).

Таблица 5 – Продуктивность подопытных животных

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта	136,1±0,8	138,1±0,80
в конце опыта	181,8±1,3	185,9±1,30
валовой прирост	45,7±0,6	47,9±0,50
среднесуточный прирост	761±10,6	798±8,30
в % к контролю	100	104,9
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,95	5,56
в % к контролю	100	93,4
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,82	0,76
в % к контролю	100	92,3

Анализ полученных данных показал, что животные опытной группы имели более высокую энергию роста. Так, среднесуточный прирост живой массы у них составил 798 г, что на 4,9% выше, чем в контрольной, в результате чего за 60 дней опыта во второй группе получено дополнительно 2,2 кг/гол. прироста. Затраты кормов в контрольной группе составили 5,95 корм. ед., а в опытной – 5,56 корм.ед., или на 6,6% меньше.

Заключение. Протеин молотого зерна пелюшки в течение 6 часов инкубации в рубце распадается на 65-76%, в то время как у дробленого – на 19-39%. Такое зерно более равномерно ферментируется бактериями рубца, а протеин эффективнее используется для синтеза микробиального протеина.

Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота дробленого зерна пелюшки приводит к снижению содержания в рубцовой жидкости небелкового азота на 3,3-9,3% и аммиака – на 3,3-17,2%, повышению концентрации белкового азота на 5,1-6,3%, pH – на 0,1-0,2, среднесуточных приростов живой массы – на 4,9%, при снижении затрат кормов на получение продукции на 6,6% по сравнению с молотым.

Литература. 1. Эффективность использования минеральных добавок из местных источников сырья в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, С. И. Кононенко, Л. А. Возмитель, С. В. Сергучев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2010. – Т. 45, ч. 2. – С. 185-191. 2. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва //

- Sахар. – 2016. – № 1. – С. 52-55. 3. Effect of feeding with organic microelement complex on blood composition and beef production of young cattle / I. F. Gorlov, V. I. Levakhin, V. F. Radchikov, V. P. Tsai, S. E. Bozhkova // *Modern Applied Science*. – 2015. – Vol. 9, № 10. – P. 8-16. 4. Эффективность скармливания дефеката в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, А. Н. Кот, В. И. Акулич, Н. А. Яцко, С. Н. Пилюк // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 36-43.* 5. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, В. О. Лемешевский, А. Н. Кот, Н. А. Яцко, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова, Ю. Ю. Ковалевская, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пилюк, Е. П. Симоненко, Н. А. Шнитко, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Г. В. Бесараб ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – 166 с. 6. Сапсалёва, Т. Л. Использование рапса и продуктов его переработки в кормлении крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, В. Ф. Радчиков // *Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 28-31.* 7. Симоненко, Е. П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка / Е. П. Симоненко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // *Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 23-24 нояб. 2007 г.). – Ставрополь : Агрус, 2007. – С. 30-33.* 8. Радчиков, В. Ф. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова // *Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве : материалы международной научно-практической конференции 15-16 октября 2014 г., г. Оренбург. – Оренбург, 2014. – С. 164-166.* 9. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 139-147.* 10. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // *Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155.* 11. Радчиков, В. Ф. Скармливаем жом деньги бережем / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин // *Бел. сельское хозяйство. – 2012. - № 1. – С. 58-59.* 12. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // *Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474.* 13. Комбикорма и белково-витаминно-минеральные добавки для крупного рогатого скота с включением местных источников сырья : [моногр.] / В. Ф. Радчиков, В. А. Медведский, В. К. Гурин, М. П. Ракова, Г. Н. Радчикова. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – 111 с. 14. Особенности рубцового пищеварения нетелей при скармливании рационов в летний и зимний периоды / В. П. Цай, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, А. Н. Кот, А. М. Глинкова, В. М. Будько // *Фундаментальные и прикладные проблемы повышения продуктивности животных и конкурентоспособности продукции животноводства в современных экономических условиях АПК РФ : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск, 2015. – Т. 1: Кормопроизводство, кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – С. 300-303.* 15. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пилюк, А. Я. Райхман // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 3-11.* 16. Лемешевский, В. О. Влияние качества протеина на ферментативную активность в рубце и продуктивность растущих бычков / В. О. Лемешевский, А. А. Курепин // *Нива Поволжья. – 2013. - № 4(29). – С. 72-76.* 17. Зависимость пищеварения в рубце бычков от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, И. В. Сучкова, Н. А. Шарейко, В. П. Цай, С. И. Кононенко, С. Н. Пилюк // *Ученые записки УО "ВГАВМ". – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 227-231.* 18. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скармливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. И. Карповский, В. А. Ляндышев, В. В. Букас, Л. А. Возмитель, И. В. Яночкин, А. А. Царенок // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 257-266.* 19. Высококачественная говядина при использовании продуктов переработки рапса в кормлении бычков / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, С. Н. Пилюк, В. В. Букас, А. Н. Шевцов // *Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве : сб. науч. ст. по материалам междунар. науч.-практ. интернет-конф. (г. Ставрополь, 4-5 февраля 2015 г.). – Ставрополь : Агрус, 2015. – Т. 1. – С. 300-308.* 20. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность ремонтных телок при использовании в рационах местных источников белка, энергии и биологически активных веществ / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 207-214.* 21. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины : монография / В. А. Ляндышев, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, Н. А. Яцко, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва ; рец.: И. П. Шейко, С. А. Костюкевич ; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Бел. гос. аграрный техн. ун-т. – Минск : БГАТУ, 2016. – 408 с. 22. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина // *Известия ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 99-104.* 23. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, Н. В. Пилюк, А. А. Царенок, И. В. Яночкин // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. –*

Жоди́но, 2014. – Т. 49, ч. 2 : *Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание.* – С. 148-158. 24. *Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса* / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Люндышев, В. И. Карповский // *Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року.* – Полтава, 2017. – С. 53-59. 25. *Рекомендации по применению кормовой добавки в рационах для ремонтных телок* / В. Ф. Радчиков, В. Н. Куртина, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, В. А. Люндышев ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жоди́но, 2014. – 13 с. 26. *Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6 месячного возраста* / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // *Сборник научных трудов СКНИИЖ.* – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128-132. 27. *Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота* / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова // *Сборник научных трудов СКНИИЖ.* – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 136-141. 28. *Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр.* / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова, В. О. Лемешевский ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жоди́но, 2013. – 119 с. 29. *Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография* / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, А. И. Козинец, В. И. Акулич, В. В. Балабушко, О. Ф. Ганущенко, Е. П. Симоненко, Т. Л. Сапсалёва, Ю. Ю. Ковалевская, В. О. Лемешевский, В. Н. Куртина ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жоди́но, 2010. – 245 с. 30. *Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе* / В. Ф. Радчиков, В. О. Лемешевский, А. Я. Райхман, Е. П. Симоненко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель // *Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр.* – Жоди́но, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340. 31. *Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства* / В. Н. Дашков, А. Ф. Шведко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков // *Белорусское сельское хозяйство.* – 2004. – № 3. – С. 21-22. 32. *Экструдированный обогатитель на основе льносемени и ячменной крупки в рационах телят* / В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, В. А. Люндышев // *Весці Нацыянальная акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук.* – 2015. – № 1. – С. 92-97. 33. *Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят* / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарева // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр.* – Горки, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 149-156.

Статья передана в печать 11.09.2019 г.

УДК 636.2.085.55-026.772

БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН В ПРЕЖЕЛУДКАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЗЕРНА БОБОВЫХ РАЗНОЙ ПОДГОТОВКИ К СКАРМЛИВАНИЮ

***Радчиков В.Ф., *Цай В.П., *Натынчик Т.М., **Букас В.В.**

*РУП «Научно-практический центр национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жоди́но, Республика Беларусь

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

*Обработка зерна бобовых органической кислотой способствует снижению расщепляемости протеина в рубце на 18 п.п., содержания аммиака - на 17,5%, инфузорий – на 2,4 и повышению количества ЛЖК – на 1,6%, энергии роста животных - на 6,8%, снижению затрат кормов на получение прироста на 3,2%. **Ключевые слова:** рационы, высокобелковые корма, бычки, гематологические показатели, рубцовое пищеварение.*

PROTEIN METABOLISM IN FORE STOMACH OF YOUNG CATTLE WHEN FED WITH LEGUMES GRAIN OF DIFFERENT PREPARATION

***Radchikov V.F., *Tzai V.P., *Natinchic T.M., **Bukas V.V.**

*RUE “Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding”, Zhodino, Republic of Belarus

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

*Treatment of legumes grain with organic acid helps to reduce protein degradability in rumen by 18 p.p., ammonia level - by 17.5%, ciliates - by 2.4% and increase the number of VFAs by 1.6%, animals' growth energy - by 6.8%, to reduce feed cost for weight gain by 3.2%. **Keywords:** diets, high-protein feed, bulls, hematological parameters, rumen digestion.*

Введение. С увеличением продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах.

Это связано с тем, что кормовой фактор является одним из основных определяющих показателей продуктивности животных, эффективности использования кормов и рентабельности производства продукции [1-5]. Количество и качество получаемой продукции напрямую связано с уровнем кормления. При этом значительно возрастают требования к качеству кормов и их

способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [6-8].

Одной из основных проблем в кормлении сельскохозяйственных животных является дефицит кормового белка в рационах. В решении данной проблемы, наряду с увеличением производства высококачественных белковых кормов, важное значение имеет разработка способов повышения эффективности их использования [9-11]. Решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце. В связи с этим, выяснение условий, способствующих усилению синтеза микробного белка в рубце из простых азотистых соединений, а также снижению распада высококачественных белков корма и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей в разработке методов повышения эффективности использования корма на производство продукции животноводства [12-15].

Исследованиями доказано, что потребность в азотистых компонентах у жвачных удовлетворяется за счет аминокислот микробного белка, всосавшихся в тонком кишечнике и нераспавшегося в рубце протеина [16-18].

Важным фактором повышения эффективности использования протеина в организме является создание благоприятных условий в рубце, обеспечивающих максимальный синтез микробного белка. При этом степень распадаемости протеина в рубце рассматривается как главный критерий оценки качества кормового белка, который определяет общую переваримость питательных веществ и эффективность использования азота.

Увеличение интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота и получения от него большего и лучшего качества мяса решается, в первую очередь, обеспечением максимально эффективного использования всех питательных веществ, как пластического материала для биосинтеза мышечных белков и разработкой технологических приемов регулирующих процессы ферментации в рубце [19-22]. Вместе с тем большую часть протеина жвачные животные получают в составе концентрированных кормов. При этом скорость распада протеина зависит от способов подготовки этих кормов к скармливанию, в связи с чем решение этих вопросов определяется регулированием процессов пищеварения и обмена веществ в организме [23-25].

Цель работы – установить зависимость использования протеина и показателей белкового обмена у молодняка крупного рогатого скота от применяемых химических способов обработки зерна бобовых.

Для достижения цели выполнялись следующие задачи:

- определить химический состав кормов, используемых в кормлении животных;
- изучить расщепляемость протеина зерна бобовых культур, обработанного органической кислотой;
- установить влияние скармливания обработанного зерна бобовых культур на показатели белкового обмена в рубце подопытных животных;
- изучить гематологические показатели подопытных животных;
- определить энергию роста подопытных животных;
- установить затраты кормов и протеина на получение продукции.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на 2-х группах молодняка крупного рогатого скота черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев в течение 60 дней в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	4	60	ОР + молотое зерно бобовых
II опытная	3	4	60	ОР + молотое зерно бобовых, обработанное органической кислотой

Различия в кормлении заключались в том, что дополнительно к основному рациону животные контрольной группы получали размолотое зерно бобовых культур, опытной – размолотое, обработанное органической кислотой. Для этого размолотое зерно обрабатывалось путем распыления 20%-ного раствора пропионовой кислоты из расчета 5% кислоты от массы корма.

В кормах определялись:

- первоначальная, гигроскопичная и общая влага – по ГОСТ 27548-97;
- массовая доля сырого протеина – по ГОСТ 13496.4-93;
- массовая доля сырой клетчатки – по ГОСТ 13496.2-91;
- массовая доля сырого жира – по ГОСТ 13496.15-97;
- массовая доля сырой золы – по ГОСТ 26226-95;

- кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97);
 - органическое вещество, БЭВ (Е.Н. Мальчевская, Г.С. Миленьякая, 1981; В.Н. Петухова и др., 1989).

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом *in vivo* на сложнооперированном молодняке крупного рогатого скота с вживленными хроническими канюлями рубца (\varnothing 2,5 см).

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у бычков изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2-2,5 часа после утреннего кормления и отфильтрованного через четыре слоя марли,

В жидкой части рубцового содержимого определяли следующие показатели:

- концентрацию ионов водорода (рН) – по ГОСТ 26180-84;
- концентрацию аммиака и общий азот – по ГОСТ 13496.4-93 п. 3 с применением автоматического анализатора UDK 132 и UDK 159 (VELP, Италия);
- общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгама;
- количество инфузорий – путем подсчета в 4-сетчатой камере Горяева.

Кровь для анализа, взятую через 3,5 часа после утреннего кормления, стабилизировали трилоном-Б (2,0-2,5 ед./мл) и исследовали в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству». Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», гематологические показатели - на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Расщепляемость протеина белковых кормов определяли по ГОСТ 28075-89. В нейлоновые мешочки были заложены образцы концентрированных кормов. Период инкубации исследуемых концентрированных кормов в рубце составил 6 часов.

Кроме рубцового пищеварения и гематологических показателей, в процессе опытов изучали:

- поедаемость кормов – путем проведения ежедекадных контрольных кормлений в течение двух смежных суток по разности массы заданных кормов и несъеденных остатков;
- интенсивность роста и уровень среднесуточных приростов животных – путем индивидуального взвешивания в начале и в конце опыта;
- эффективность использования кормов.

Статистическая обработка результатов анализа проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

При оценке значений критерия достоверности исходили в зависимости от объема анализируемого материала. Вероятность различий считалась достоверной при уровне значимости $P < 0,05$. В работе приняты следующие обозначения уровня значимости (P): * $P < 0,05$; ** $P < 0,01$.

Результаты исследований. В опыте изучено влияние скармливания обработанных органической кислотой высокобелковых кормов на показатели рубцового пищеварения и эффективность использования протеина рационов в организме бычков 3-6-месячного возраста.

Животные опытных групп получали рацион, состоящий из смеси сенажа разнотравного и силоса кукурузного в соотношении 50:50 и комбикорма (таблица 2).

В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 42-43% по питательности. Травяные корма занимали 57-58%. Концентрированные корма животные потребляли в полном объеме. Отмечено незначительное повышение потребления кукурузного силоса и сенажа в опытной группе.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 6,2-6,3 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 9,9-10,0 МДж/кг. В составе сухого вещества рациона на долю сырого протеина приходилось 12,5%, клетчатки - 27%. Остальные контролируемые показатели питательности рациона были учтены и сбалансированы в пределах норм.

Расщепляемость протеина необработанного зерна пелюшки составила 78,0%, а обработанного – 60,4%.

В конце опыта у трех животных из группы были взяты образцы рубцовой жидкости. Как показал анализ, скармливание рационов с молотой и обработанной кислотой пелюшкой оказало влияние на некоторые показатели рубцового пищеварения.

Более высокий уровень рН рубцовой жидкости отмечен в первой группе – 6,6. Во второй группе, получавшей обработанное кислотой зерно пелюшки, этот показатель был ниже - 6,5. Вероятно, это было следствием более высокого содержания летучих жирных кислот в рубцовой жидкости у животных второй группы. Данный показатель был выше в опытной группе на 1,6%.

Изучение показателей белкового обмена в рубце показало, что содержание общего азота также незначительно отличалось у животных всех групп. В то же время концентрация аммиака в рубцовой жидкости животных опытной группы достоверно снизилась на 17,5%. Также в этой группе отмечено снижение численности инфузорий на 2,4%.

Таблица 2 – Рационы подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа	
	I	II
Сенаж разнотравный, кг	6,00	6,20
Силос кукурузный, кг	6,00	6,20
Комбикорм, кг	1,50	1,50
Пелюшка, обработанная кислотой, кг		0,5
Пелюшка молотая, кг	0,50	
В рационе содержится:		
Корм. ед.	5,51	5,60
Обменная энергия, МДж	61,7	62,9
Сухое вещество, кг	6,2	6,3
Сырой протеин, г	771	783
РП, г	573	560
НРП, г	198	222
Сырой жир, г	248	254
Сырая клетчатка, кг	1,6	1,7
БЭВ, кг	3,3	3,3
Кальций, г	42,7	43,7
Фосфор, г	22,5	22,9
Магний, г	13,4	13,8
Калий, г	97,4	100,2
Сера, г	11,9	12,2
Железо, мг	2366	2442
Медь, мг	136,1	137,0
Цинк, мг	243	247
Марганец, мг	452	463
Кобальт, мг	2,36	2,37
Йод, мг	2,11	2,16

С целью определения влияния использования обработанных высокобелковых кормов на физиологическое состояние подопытных бычков были отобраны и исследованы образцы крови. Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм.

Установлено более высокое содержание гемоглобина в крови животных опытной группы на 3,1%, общего белка – на 5,6, кальция – на 4,7 и фосфора – на 5,4% соответственно. При этом следует отметить снижение уровня глюкозы и мочевины в крови животных опытной группы на 2,1% и 7,4%. Однако, все различия были недостоверны.

Контроль живой массы проводился путем взвешивания животных в начале и в конце опыта (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса:		
в начале опыта	148±1,3	152,5±1,50
в конце опыта	197,2±1,8	204,2±2,20
Валовой прирост, кг	49,2±1,3	51,7±10
Среднесуточный прирост, г	820±22,6	861±16,50
в % к контролю	100	105,0
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	6,73	6,51
% к контролю	100	96,7
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,94	0,91
% к контролю	100	96,8

Как показал анализ результатов, скармливание обработанного кислотой зерна способствовало повышению эффективности продуктивного действия корма в опытных группах. Более высокая энергия роста отмечена во II опытной группе – 861 г среднесуточного прироста, что на 5% выше, чем в контрольной группе. В результате затраты кормов в этой группе снизились на

3,3% и составили 6,51 корм. ед. на 1 кг прироста. Также снизились затраты протеина кормов на получение прироста на 3,2%.

Заключение. Установлено, что обработка зерна с высоким содержанием белка органической кислотой оказывает положительное влияние на эффективность его использования молодым крупным рогатым скотом. В результате расщепляемость протеина в рубце снижается на 18 п.п., в рубцовой жидкости снижается содержание аммиака на 17,5%, инфузорий – на 2,4 и повышается количество летучих жирных кислот – на 1,6%, что обеспечивает повышение эффективности использования кормов: энергия роста животных увеличивается на 6,8%, снижаются затраты кормов и протеина на получение прироста на 3,2%.

Литература. 1. Основы зоотехнии / Шляхтунов В. И., Линник Л. М., Смунев В. И., Ятусевич В. П., Сучкова И. В., Ковалевская Т. А., Заяц О. В., Капитонова Е. А. // Учебное пособие для студентов высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. Витебск, 2016. 2. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев // рекомендации / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 79 з. 3. Ганущенко, О. Ф. Современные подходы к оценке качества кормов / О. Ф. Ганущенко, Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. 2015. № 22. С. 46. 4. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок / Т. М. Натынчик [и др.]; гл. ред. К. К. Шебеко – в книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. сборник материалов III международной научно-практической конференции 2018. С. 59-62. 5. Использование сапропелей в кормлении крупного рогатого скота / В. О. Лемешевский [и др.] // В книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. сборник материалов II международной научно-практической конференции. Полесский государственный университет. 2017. С. 71-74. 6. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы и оптимизация параметров их консервирования / О. Ф. Ганущенко // Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Витебский зональный институт сельского хозяйства. Минск, 2010. 7. Яковчик, С. Г. Мировой опыт интенсификации молочного скотоводства и актуальность его использования в хозяйствах Беларуси : практическое пособие / С. Г. Яковчик, О. Ф. Ганущенко. // Минск : Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2010. – 44 с. 8. Натынчик, Т. М. Применение системы чистой энергии лактации для оценки энергетической питательности объемистых кормов / Т. М. Натынчик // В книге: Биотехнология : достижения и перспективы развития. Сборник материалов II международной научно-практической конференции. Полесский государственный университет. 2017. С. 74-75. 9. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие. Ч. 1 / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 524 с. 10. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие. Ч. 2 / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 766 с. 11. Чулков, А. «Разгон рубца» у телят – фундамент для реализации генетического потенциала / А. Чулков, О. Ганущенко // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 51–53. 12. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов / О. Ф. Ганущенко // аналитический обзор / Белорусский научно-исследовательский институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. Минск, 2003. 13. Использование отхода производства карбамидно-формальдегидных смол в сельском хозяйстве / Ятусевич А. И., Грошев И. М., Соколов Г. А., Шарейко Н. А., Разумовский Н. П., Ганущенко О. Ф., Алешкевич В. Н., Возмитель Л. А. // Ветеринарная медицина Беларуси. 2003. № 4-5. -С. 41-43. 14. Эффективность разных способов подготовки зерна к скармливанию / Бесараб Г. В., Антонинович А. М., Голубицкий В. А., Букас В. В., Карелин В. В., Куртина В. Н. // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2018. -С. 123-127. 15. Балансирование рационов по протеину - основной фактор повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота/ Сапсалева Т. Л., Бесараб Г. М., Ярошевич С. А., Серяков И. С., Райхман А. Я., Голубицкий В. А. // В сборнике: Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С. Ф. Сухановой. 2018. - С. 663-666. 16. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В. Б. Славецкий [и др.] // рекомендации / Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2002. 17. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки различных травянистых кормов / О. Ф. Ганущенко, А. Бурмистров, Ю. Бурмистров // Белорусское сельское хозяйство. 2002. № 9. -С. 45. 18. Продуктивность телят в зависимости от количества протеина в составе ЗЦМ/Радчикова Г. Н., Шарейко Н. А., Ганущенко О. Ф., Возмитель Л. А., Карелин В. В., Куртина В. Н. // В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства. сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В. В. Пешко. 2018. -С. 204-206. 19. Эффективность использования силоса, консервированного силлактимом, в рационах откармливаемых бычков / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2001. Т. 37. № 1. -С. 148-149. 20. Ганущенко, О. Ф. Использование силлактима при заготовке силоса из редьки с кукурузой и соломой / О. Ф. Ганущенко, В. Г. Микуленок // В сборнике: Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства. материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений. 2001. - С. 32-33. 21. Гумат натрия в рационах молодняка крупного рогатого скота / Радчикова Г. Н., Цай В. П., Кот А. Н., Акулич В. И., Возмитель Л. А., Букас В. В., Карелин В. В. // Зоотехническая наука Беларуси. 2014. Т. 49. № 2. С. 170-179. 22. Использование жировой добавки «профат» в кормлении коров/ Радчикова Г.

Н., Возмитель Л. А., Люндышев В. А., Гурина Д. В. // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». 2008. Т. 44. № 2-1.- С. 259-261. 23. Лемешевский, В. О. Биохимические критерии рубцового пищеварения крупного рогатого скота под влиянием качества кормового белка / В. О. Лемешевский, А. А. Курепин, Т. М. Натынчик // В сборнике: Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов. Материалы конференции, посвященной 120-летию М. Ф. Томмэ. 2016. С. 346-351. 24. Активность процессов пищеварения в рубце у бычков при различном качестве белка / В. О. Лемешевский [и др.] // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. 2016. № 1. С. 28-33. 25. Зависимость рубцового пищеварения и эффективности использования кормов молодняком крупного рогатого скота от степени измельчения зерна бобовых / Т. М. Натынчик [и др.]; гл. ред. К. К. Шебеко – в книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. сборник материалов III международной научно-практической конференции 2018. С. 62-64.

Статья передана в печать 16.07.2019 г.

УДК 636.2.087.61:637.18

НОРМИРОВАНИЕ ЛАКТОЗЫ В ЗАМЕНИТЕЛЯХ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА

*Радчиков В.Ф., *Бесараб Г.В., **Медведский В.А., **Шарейко Н.А., **Карелин В.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

Установлено, что применение заменителей цельного молока с введением 35 и 40% молочного сахара для бычков оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы на 3,5 и 8,7% при снижении затрат кормов на 3,0 и 8,0%, себестоимости получения прироста – на 28 и 21,3%. **Ключевые слова:** телята, заменители цельного молока, лактоза, норма, продуктивность, эффективность.

LACTOSE LEVEL STANDARDS IN WHOLE MILK REPLACERS

*Radchikov V.F., *Besarab G.V., **Medvedsky V.A., **Shareiko N.A., **Karelin V.V.

*RUE “Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding”,
Zhodino, Republic of Belarus

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

Treatment of legumes grain with organic acid helps to reduce protein degradability in rumen by 18 p.p., it was determined that use of whole milk replacers with introduction of 35 and 40% of milk sugar for bulls has a positive effect on physiological state of animals, allows to increase the average daily weight gain by 3.5 and 8.7% while reducing the feed cost by 3.0 and 8.0%, and price cost for obtaining the weight gain by 28 and 21.3%.
Keywords: calves, whole milk replacers, lactose, standard, performance, efficiency.

Введение. Одной из главных задач, стоящих перед скотоводством, является получение здорового, хорошо развитого молодняка, имеющего высокие темпы роста, способного эффективно использовать кормовые средства [1-7]. Достичь этого можно только при условии кормления животных полноценными, сбалансированными по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам рационами [8-14]. Большое значение имеет и то, что все используемые корма должны быть только высокого качества, что особенно важно при выращивании молодняка в ранние периоды жизни [15-21].

Современные методы выращивания молодняка предусматривают сведение до минимума расхода цельного молока. Для этого в кормлении используются различные молочные заменители, зерновые смеси и другие кормовые средства, обеспечивающие нормальный рост и развитие телят. В настоящее время схемы выпойки предусматривают расход цельного молока до 500 кг, что составляет 10% и более среднего удоя за лактацию. В то же время в большинстве стран с развитым молочным скотоводством этот показатель значительно ниже и составляет 6% [22-26].

Важным показателем, определяющим полноценность кормления, особенно в первые месяцы жизни молодняка, является протеин. Обеспечение телят протеином в значительной мере влияет на здоровье, племенные качества, будущую продуктивность и продолжительность хозяйственного использования. Самая высокая потребность в протеине у телят в возрасте до 3-х месяцев – 22-24%. В рационе она поддерживается за счет молочных кормов, ЗЦМ и стартерных комбикормов, в которых содержание сырого протеина должно быть не ниже 20% [27-29].

Немаловажное значение в кормлении молодняка крупного рогатого скота в первые месяцы жизни имеет молочный сахар – лактоза. Молочный сахар – единственный дисахарид, образующийся в молочных железах человека и животных. Его содержание в молоке достигает 4%. Получают лактозу из сладких молочных сывороток путем кристаллизации. При действии кислот

и ферментов молочный сахар распадается на глюкозу и галактозу. Лактоза хорошо усваивается в организме молодняка животного раннего (3-4-недельного) возраста и поэтому может быть использована в заменителях цельного молока, принося больше пользы, чем тростниковый сахар. Лактоза может использоваться и в комбикормах-престартерах из расчета 4-5% для поросят, телят и ягнят. У взрослых животных лактоза всасывается хуже, чем сахароза, поэтому она почти вся разлагается микрофлорой. Установлено, что при систематическом скармливании лактозы происходит смена микрофлоры кишечника, в результате чего уменьшаются гнилостные процессы [30].

Цель исследований – установить нормы включения лактозы в заменители цельного молока и изучить эффективность использования их в кормлении телят в возрасте 30-65 дней.

Задачи исследований:

- разработать заменители цельного молока с различными нормами молочного сахара и рационов с их включением для телят в возрасте 30-65 дней;
- определить наиболее эффективные нормы включения молочного сахара в состав заменителей цельного молока для телят;
- определить зоотехническую и экономическую эффективность использования ЗЦМ для телят в возрасте 30-65 дней.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели и решения задач отобраны образцы кормов, используемых в кормлении животных (сено, сенаж, комбикорма, зерносмеси, молочные корма). Анализ содержания питательных веществ в кормах проводился в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по существующим методикам. В кормах определяли: влагу (ГОСТ 13496.3-92); золу по ГОСТу 26226-95; кальций, фосфор (ГОСТ 26570-95; 26657-97); общий азот, сырой жир, сырую клетчатку (ГОСТ 13496.4-93, 13492.15-97, 13496.2-91); сухое и органическое вещество; кормовые единицы и обменную энергию – расчетным путем по формулам.

Исследования проведены на четырех группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 30 дней в течение 35 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст на начало опыта, дней	Продолжительность опыта, дн.	Характеристика кормления
I контрольная	10	30	35	ОР – комбикорм КР-1, зерносмесь + цельное молоко
II опытная	10	30	35	ОР + комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 1, с включением 30% лактозы по массе
III опытная	10	30	35	ОР + комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 2, с включением 35% лактозы по массе
IV опытная	10	30	35	ОР + комбикорм КР-1, зерносмесь + ЗЦМ 3, с включением 40% лактозы по массе

Различия в кормлении заключались в том, что телята I контрольной группы в составе рациона получали цельное молоко, II, III и IV опытных – заменители цельного молока с включением соответственно 30, 35 и 40% лактозы.

Условия содержания опытных животных были одинаковыми: кормление двукратное. ЗЦМ приготавливался перед каждой выпойкой.

В процессе проведения исследования использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

1. Химический состав и питательность кормов – путем общего зоотехнического анализа.
2. Расход кормов – при проведении контрольных кормлений один раз в 10 дней в два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков.
3. Живая масса – путем индивидуального взвешивания животных в начале и в конце опыта.
4. Гематологические показатели: в цельной крови определены содержание эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокрита и гемоглобина – прибором Medonic CA620; в сыворотке крови – общий белок, мочевины, глюкоза – прибором CORMAY LUMEN; кальций, фосфор – прибором CORMAY LUMEN.
5. Экономическая эффективность.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики [13].

Используемые современные методы по организации и проведению исследований, а также статистическая обработка полученных данных позволили решить поставленные цели и задачи.

Результаты исследований. Разработаны опытные заменители цельного молока для телят с пятой недели жизни. На основании молочных белков, растительных белков, витаминно-минерального комплекса и пищевой измельченной лактозы приготовлены опытные партии ЗЦМ 1, 2 и 3. Состав заменителей цельного молока с разным содержанием молочного сахара для телят представлен в таблице 2.

По кормовому и питательному достоинству различия между заменителями цельного молока были незначительные.

В суточных рационах подопытных животных содержалось 2,60-2,63 корм. ед., а концентрация в сухом веществе - на уровне 1,69-1,71 кормовой единицы. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона составила 1,47-1,50 МДж.

Таблица 2 – Состав и питательность опытных ЗЦМ

Компоненты, %	Состав		
	ЗЦМ 1	ЗЦМ 2	ЗЦМ 3
Лактоза	30	35	40
Молочные белки+МЖК	59,0	60,0	59,0
Растительные белки	40,0	37,0	30,0
Витаминно-минеральный комплекс, пробиотическая культура	1,0	1,0	1,0
Лактоза пищевая измельченная	-	2,0	10

С кормами животные I контрольной группы потребляли 13,8 г переваримого протеина, против 13,90, 13,72 и 13,88 г в II, III и IV опытных группах в расчете на 1 МДж обменной энергии. Энерго-протеиновое отношение в подопытных группах составило 0,1:1,0.

Результаты исследований показали (таблица 3), что в крови показатель гемоглобина у опытного молодняка III и IV групп оказался выше аналогов из I группы на 3,0% и 4,3%, что свидетельствует об интенсивности обмена питательных веществ.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови телят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Общий белок, г\л	62,7±1,94	62,0±1,43	63,6±4,22	64,1±4,45
Мочевина, ммоль\л	3,58±0,89	3,47±0,44	3,45±1,13	3,43±0,15
Глюкоза, ммоль\л	4,21±0,14	4,28±0,10	4,33±0,26	4,37±0,08
Кальций, ммоль\л	2,75±0,15	2,80±0,06	2,84±0,03	3,06±0,09
Фосфор, ммоль\л	2,32±0,04	2,05±0,10	2,10±0,06	2,16±0,05
Лейкоциты, 10 ⁹ \л	8,3±0,69	8,7±1,32	8,9±0,73	9,0±0,76
Тромбоциты, 10 ⁹ \л	531±61,6	597±8,20	59±8,3	604±9,04
Эритроциты, 10 ¹² \л	6,3±0,05	6,5±0,14	6,4±0,03	6,6±0,05
Гемоглобин, г\л	96,7±3,9	97,4±2,4	99,5±3,1	100,9±1,6
Гематокрит, %	21,9±0,17	22,3±0,28	21,9±0,17	22,6±0,27

Количество общего белка в сыворотке крови бычков III и IV групп оказалось выше по сравнению с I контрольной группой на 1,4 и 2,2%. В крови молодняка опытных групп (II, III и IV) произошло увеличение количества эритроцитов на 1,6-4,8%. В то же время в опытных группах с применением в рационах молочного сахара установлена тенденция к снижению содержания в крови мочевины на 3,6-4,2%, отмечено увеличение глюкозы на 1,7-3,8% по отношению к I контрольной группе.

Изучение динамики роста живой массы опытных бычков показало, что скормливание в составе рационов заменителей цельного молока с разным содержанием молочного сахара (30, 35 и 40%) положительно отразилось на энергии роста бычков (таблица 4).

Исследованиями установлено, что скормливание заменителей цельного молока с содержанием 35% молочного сахара позволило повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 22,2 г, или на 3,5%, в сравнении с аналогами, получавшими 30% молочного сахара. Живая масса телят, получавших ЗЦМ с включением 40% молочного сахара в составе рациона, способствовала повышению среднесуточного прироста на 32,9 г, или на 4,9% и 8,7% выше III и II опытных групп.

Таблица 4 – Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса: в начале опыта, кг	58,80±2,3	57,86±1,92	58,84±1,96	57,93±1,77
в конце опыта, кг	84,20±2,33	80,36±1,97	83,12±1,82	82,36±1,3
Валовый прирост, кг	25,40±1,3	22,50±1,43	23,28±1,10	24,43±0,88
Среднесуточный прирост, г	725,7±22,82	642,9±21,44	665,1±15,31	698,0±17,69
% к I группе	100	88,6	91,6	96,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм.ед.	3,62	4,04	3,92	3,72

Расчет экономической эффективности использования разного содержания молочного сахара в составе ЗЦМ предоставлены в таблице 5.

Исследования показали, что стоимость суточного рациона опытных бычков, потреблявших ЗЦМ, содержащий 30, 35 и 40% молочного сахара, оказалась дешевле аналога из I группы на 35,7, 34,1 и 24,4%.

Таблица 5 – Экономическая эффективность скармливания ЗЦМ с разным содержанием молочного сахара

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Стоимость ЗЦМ, руб./кг	-	1,40	1,46	1,76
Стоимость цельного молока, руб./кг	0,42	-	-	-
Себестоимость 1 корм. ед., руб.	1,17	0,76	0,78	0,90
Стоимость кормов на 1 кг прироста, руб.	4,24	3,08	3,05	3,34

В результате себестоимость получения прироста у телят опытных групп, по сравнению с контролем, снизилась на 27,4, 28,0 и 21,3% соответственно (рисунок 1).

**Рисунок 1 – Себестоимость 1 кг прироста, руб.**

Заключение. Разработаны заменители обезжиренного молока для телят в возрасте 30-65 дней с вводом 30, 35 и 40% молочного сахара.

Установлено, что применение заменителей цельного молока с введением 35 и 40% молочного сахара для бычков оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы на 3,5 и 8,7% при снижении затрат кормов на 3,0 и 8,0%, себестоимости получения прироста - на 28 и 21,3%.

Литература. 1. Ганущенко, О. Ф. Современные подходы к оценке качества кормов / О. Ф. Ганущенко, Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. 2015. № 22. С. 46. 2. Чулков, А. «Разгон рубца» у телят – фундамент для реализации генетического потенциала / А. Чулков, О. Ганущенко // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 51–53. 3. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов / О. Ф. Ганущенко // аналитический обзор / Белорусский научно-исследовательский институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. Минск, 2003. 4. Рациональное использование кормовых ресурсов и профилактика нарушений обмена веществ у животных в стойловый период / В. Б. Славецкий [и др.] // рекомендации / Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Витебск, 2002. 5. Эффективность использования силоса, консервированного силлактимом, в рационах откармливаемых бычков / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. 2001. Т. 37. № 1. С. 148-149. 6. Ганущенко, О. Ф. Использование силлактима при заготовке силоса из редики с кукурузой и соломой / О. Ф. Ганущенко, В. Г. Микуленок // В сборнике: Исследования молодых ученых в реше-

нии проблем животноводства. материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научно-исследовательских учреждений. 2001. С. 32-33. 7. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок / Т. М. Натынчик [и др.] ; гл. ред. К. К. Шебеко – в книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. сборник материалов III международной научно-практической конференции 2018. С. 59-62. 8. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев // рекомендации / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 79 с. 9. Ганущенко, О. Ф. Многолетние бобовые травы и оптимизация параметров их консервирования / О. Ф. Ганущенко // Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию, Витебский зональный институт сельского хозяйства. Минск, 2010. 10. Яковчик, С. Г. Мировой опыт интенсификации молочного скотоводства и актуальность его использования в хозяйствах Беларуси : практическое пособие / С. Г. Яковчик, О. Ф. Ганущенко. // Минск : Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2010. – 44 с. 11. Разумовский, Н. П. Использование силоса, консервированного силлактимом в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, И. В. Купченко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. 2002. Т. 38. № 2. С. 183-184. 12. Использование сапропелей в кормлении крупного рогатого скота / В. О. Лемешевский [и др.] // В книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. сборник материалов II международной научно-практической конференции. Полесский государственный университет. 2017. С. 71-74. 13. Использование отходов производства карбамидно-формальдегидных смол в сельском хозяйстве / Ятусевич А. И., Грошев И. М., Соколов Г. А., Шарейко Н. А., Разумовский Н. П., Ганущенко О. Ф., Алешкевич В. Н., Возмитель Л. А. // Ветеринарная медицина Беларуси. 2003. № 4-5. -С. 41-43. 14. Эффективность разных способов подготовки зерна к скармливанию / Бесараб Г. В., Антонович А. М., Голубицкий В. А., Букас В. В., Карелин В. В., Куртина В. Н. // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Збірник статей за результатами III Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2018. -С. 123-127. 15. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие. Ч. 1 / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 524 с. 16. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие. Ч. 2 / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 766 с. 17. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки различных травянистых кормов / О. Ф. Ганущенко, А. Бурмистров, Ю. Бурмистров // Белорусское сельское хозяйство. 2002. № 9. С. 45. 18. Зависимость рубцового пищеварения и эффективности использования кормов молодняком крупного рогатого скота от степени измельчения зерна бобовых / Т. М. Натынчик [и др.] ; гл. ред. К. К. Шебеко – в книге: Биотехнология : достижения и перспективы развития. сборник материалов III международной научно-практической конференции 2018. С. 62-64. 19. Использование жировой добавки «профат» в кормлении коров/ Радчикова Г. Н., Возмитель Л. А., Люндышев В. А., Гурина Д. В. // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. 2008. Т. 44. № 2-1. - С. 259-261. 20. Основы зоотехнии/ Шляхтунов В. И., Линник Л. М., Смунев В. И., Ятусевич В. П., Сучкова И. В., Ковалевская Т. А., Заяц О. В., Капитонова Е. А. // Учебное пособие для студентов высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. Витебск, 2016. 21. Натынчик, Т. М. Применение системы чистой энергии лактации для оценки энергетической питательности объемистых кормов / Т. М. Натынчик // В книге: Биотехнология: достижения и перспективы развития. сборник материалов II международной научно-практической конференции. Полесский государственный университет. 2017. - С. 74-75. 22. Ганущенко, О. Ф. Эффективность использования новых вариabельно-возрастных видов заменителей цельного молока при выращивании телят / О. Ф. Ганущенко, Л. С. Боброва, В. В. Славецкий // Зоотехническая наука Беларуси. 2012. Т. 47. № 2. С. 31-40. 23. Ганущенко О., Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ганущенко, И. Пахомов, Н. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 8. С. 13-14. 24. Гумат натрия в рационах молодняка крупного рогатого скота/ Радчикова Г. Н., Цай В. П., Ком А. Н., Акулич В. И., Возмитель Л. А., Букас В. В., Карелин В. В. //Зоотехническая наука Беларуси. 2014. Т. 49. № 2. С. 170-179. 25. Лемешевский, В. О. Биохимические критерии рубцового пищеварения крупного рогатого скота под влиянием качества кормового белка / В. О. Лемешевский, А. А. Курепин, Т. М. Натынчик // В сборнике : Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов. Материалы конференции, посвященной 120-летию М. Ф. Томмэ. 2016. С. 346-351. 26. Активность процессов пищеварения в рубце у бычков при различном качестве белка / В. О. Лемешевский [и др.] // Веснік Палескага дзяржаўнага ўніверсітэта. Серыя прыродазнаўчых навук. 2016. № 1. С. 28-33. 27. Продуктивность телят в зависимости от количества протеина в составе ЗЦМ/ Радчикова Г. Н., Шарейко Н. А., Ганущенко О. Ф., Возмитель Л. А., Карелин В. В., Куртина В. Н. // В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства. сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В. В. Пешко. 2018. -С. 204-206. 28. Балансирование рационов по протеину - основной фактор повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота/ Сапсалева Т.Л., Бесараб Г.М., Ярошевич С.А., Серяков И. С., Райхман А. Я., Голубицкий В. А. // В сборнике : Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Курганской области. Под общей редакцией С. Ф. Сухановой. 2018. - С. 663-666. 29. Ганущенко, О. Ф. Эффективность новых заменителей цельного молока при выращивании телят / О. Ф. Ганущенко // Зоотехническая наука Беларуси. 2010. Т. 45. № 2. С. 35-43. 30. Яковчик, С. Г. Новый концентрат в составе заменителей цельного молока при выращивании телят / С. Г. Яковчик, О. Ф. Ганущенко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. 2011. № 4. С. 89-94.

Статья передана в печать 02.07.2019 г.

УДК 636.2.085.55:636.2.083.37

НОВЫЙ КОМБИКОРМ КР-2 ДЛЯ ТЕЛЯТ

***Радчикова Г.Н., *Кот А.Н., *Сапсалева Т.Л., *Приловская Е.И., **Ганущенко О.Ф., **Возмитель Л.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 молодняку крупного рогатого скота комбикорма КР-2 с включением заменителей обезжиренного молока, содержащих 22 и 20% протеина, оказывает положительное влияние на поедаемость кормов и способствует усилению окислительно-восстановительных процессов, выразившееся в повышении содержания в крови количества эритроцитов на 3,2-4,0%, глюкозы - на 2,1-4,6%, общего белка - на 3,1-3,3%, снижении мочевины на 3,9-5,2%, что обеспечило увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,1% и снижение затрат кормов на его получение на 1,5%. **Ключевые слова:** бычки, рацион, заменитель обезжиренного молока, комбикорм, КР-2, рацион, кровь, продуктивность.*

NEW COMPOUND FEED KR-2 FOR CALVES

***Radchikova G.N., *Kot A.N., *Sapsaliova T.L., *Prilovskaya E.I., **Ganushenko O.F., **Vozmitel L.A.**
 *RUE "Scientific Practical Centre of Belarus National Academy of Sciences on Animal Breeding",
 Zhodino, Republic of Belarus
 **Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Feeding young cattle with KR-2 compound feed with inclusion of skim milk replacer containing 22 and 20% of protein has a positive effect on feed consumption and contributes to increase of redox processes, expressed in increase of red blood cell count by 3.2-4.0%, glucose - by 2.1-4.6%, total protein - by 3.1-3.3%, urea reduction by 3.9-5.2%, which ensured increase in the average daily weight gain by 3.1% and reduction of the feed cost for obtaining the weight gain by 1.5%. **Keywords:** bulls, diet, skim milk replacer, compound feed, KR-2, diet, blood, performance.*

Введение. Организация полноценного, сбалансированного по питательным, минеральным, витаминам и другим биологически активным веществам кормления животных позволит увеличить производство продукции животноводства, повысить ее качество и конкурентоспособность, получить полноценные продукты питания для человека [1-6].

Рационы сельскохозяйственных животных должны разрабатываться на основе уточненных детализированных норм кормления с учетом химического состава и питательности кормов. Такой принцип позволяет лучше сбалансировать их и при тех же затратах кормов повысить продуктивность животных на 8-12% [7-11]. В то же время по ряду позиций существующие нормы требуют дальнейшего совершенствования и уточнения. В первую очередь это касается потребности животных в энергии и протеине [12-18].

В качестве источников протеина, углеводов, минеральных веществ и витаминов в рационах выращиваемого ремонтного молодняка используются различные кормовые добавки [19-25]. Анализ рационов молодняка крупного рогатого скота показывает, что по многим показателям они не соответствуют нормам, в связи с чем необходимы дальнейшие исследования по повышению полноценности их рационов [26-30].

Цель работы - разработать комбикорма КР-2 с включением заменителей обезжиренного молока и изучить эффективность скармливания их в рационах телят старше 65-дневного возраста.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач отобраны образцы кормов, используемых в кормлении животных (молочные корма, сено злаково-бобовое, сенаж разнотравный, комбикорма). Химический анализ кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Для выполнения данной программы проведен научно-хозяйственный опыт в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на трех группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 65 дней, живой массой 78,9-80,4 кг по 10 голов в каждой. Продолжительность исследований составила 60 дней (таблица 1).

Различия в кормлении заключались в том, что бычки опытных групп получали комбикорм КР-2 с разным количеством протеина в составе заменителей обезжиренного молока.

Основными кормами для молодняка являлись ЗЦМ, ЗОМ, комбикорм КР-2, сено злаково-бобовое, сенаж разнотравный.

При проведении исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав, поедаемость и питательность кормов; морфо-биохимический состав крови; интенсивность роста животных; оплата корма продукцией.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	10	60	Основной рацион (ОР) – ЗЦМ, сено, сенаж+ комбикорм КР-2 с включением ЗОМ 1, содержащий 18% протеина по массе
II опытная	10	60	ОР + комбикорм КР-2 с включением ЗОМ 2, содержащий 20% протеина по массе
III опытная	10	60	ОР + комбикорм КР-2 с включением 10% ЗОМ 3, содержащий 22% протеина по массе

Результаты исследований. Анализ рационов подопытных животных по фактически съеденным кормам показал, что комбикорма задавались нормированно, в связи с чем бычки потребляли их одинаковое количество – 1,6 кг в сутки.

Изменения в поедаемости сенажа, сена (таблица 2) привели к различному потреблению питательных веществ рационов животными.

Таблица 2 – Рационы подопытных животных

Корма и питательные вещества	Группа		
	I	II	III
Комбикорм, кг	1,60	1,60	1,60
ЗЦМ, кг	0,44	0,44	0,44
Сенаж разнотравный, кг	2,1	2,2	2,3
Сено злаково-бобовое, кг	0,72	0,7	0,73
В рационе содержится:			
кормовых единиц	3,26	3,28	3,31
обменной энергии, МДж	31,38	31,76	32,14
сухого вещества, г	3248,3	3273,6	3323,8
сырого протеина, г	442,6	447,3	451,8
переваримого протеина, г	339,9	343,5	346,9
сырого жира, г	185,6	186,6	188,1
сырой клетчатки, г	202,7	205,7	215,0
крахмала, г	307,2	309,0	311,0
сахара, г	329,5	331,0	334,0
кальция, г	31,1	31,2	31,6
фосфора, г	17,4	17,5	17,6
магния, г	2,4	2,6	2,6

Скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикормов КР-2 с включением заменителей обезжиренного молока, содержащих 18, 20 и 22% протеина, оказало положительное влияние на потребление корма.

В рационах содержалось 3,26-3,31 корм. ед., где на 1 кг сухого вещества приходилось 1,0-1,03 корм. ед. На 1 корм. ед. в рационах животных всех групп приходилось 105 г переваримого протеина.

В опытных группах по концентрации обменной энергии значительных различий не установлено, и она колебалась в пределах 103-104 МДж в 1 кг сухого вещества.

В рационах содержалось 442,6-451,8 граммов сырого протеина, 6,2-6,5% клетчатки. Отношение кальция к фосфору в группах находилось на уровне 1,78-1,79:1, что является оптимальным для этих элементов. Наиболее благоприятное отношение кальция к фосфору в рационах бычков для максимального использования в организме является 1,3-2,0:1.

Исследованиями установлено увеличение содержания в крови бычков II и III опытных групп эритроцитов на 3,2 и 4,0% и гемоглобина – на 3,1 и 3,3 по сравнению с аналогами из I опытной группы. Отмечена также тенденция в увеличении количества лейкоцитов на 6,8 и 9,2%, что объясняется повышением защитных свойств организма (таблица 3).

Включение в рацион подопытных животных ЗОМ 2 и ЗОМ 3 способствовало усилению углеводного обмена, на что указывает увеличение концентрации глюкозы в крови на 2,1 и 4,6%.

Кислотная емкость крови всего подопытного молодняка находилась в пределах 453-480 мг%. Это свидетельствует о том, что в организме животных имеются достаточные резервы для нормализации процессов обмена. В крови бычков II и III опытных групп установлено повышение концентрации общего белка на 3,1 и 3,3% в сравнении с I.

Таблица 3 – Состав крови подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	99,7±0,85	101±0,63	103,0±0,64
Эритроциты, 10 ¹² /л	5,95±0,59	6,14±0,57	6,19±0,33
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	8,22±0,37	8,78±0,49	8,98±0,23
Кислотная емкость, мг%	453±9,01	458±5,36	480±7,43
Мочевина, ммоль/л	4,43±0,11	4,37±0,17	4,2±0,19
Глюкоза, ммоль/л	2,80±0,33	2,86±0,43	2,93±0,37
Общий белок, г/л	79,7±1,99	82,2±2,03	82,3±2,11
Кальций, ммоль/л	2,85±0,12	2,93±0,34	2,99±0,37
Фосфор, ммоль/л	1,68±0,36	1,70±0,32	1,72±0,39

Количество кальция и фосфора в сыворотке крови животных II и III опытных групп оказалось выше по отношению к I на 2,8 и 4,9% и 1,1 и 2,3% соответственно.

Анализ результатов взвешивания показал, что интенсивность роста бычков III опытной группы оказалась выше, чем у животных I группы, получавших с рационом заменитель обезжиренного молока, содержащий 18% протеина (таблица 4).

Таблица 4 – Живая масса и продуктивность

Показатель	Группа		
	I опытная	II опытная	III опытная
Живая масса, кг:			
в начале опыта	80,4±0,84	79,7±0,38	78,9±0,95
в конце опыта	129,3±1,31	129,1±1,52	129,3±2,31
Валовой прирост, кг	48,9±1,38	49,4±1,53	50,4±2,91
Среднесуточный прирост, г	815±23,79	823,3±25,31	840,0±26,38
% к I группе	97,0	98,0	100,0

За период опыта бычки III группы увеличили живую массу на 50,4 кг, что на 3,1% больше, чем их сверстники из I группы. Среднесуточный прирост у них также повысился на 3,1%.

Исследованиями установлено (рисунок 1), что самый низкий расход кормов оказался у животных III группы, в рационы которых входил заменитель цельного молока с содержанием 22% протеина, и составил 3,94 корм. ед., что на 1,1% меньше, чем во II группе, и на 1,5%, чем в I.

**Рисунок 1 - Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.**

Исследованиями установлено, что стоимость рационов во II и III опытных группах оказалась ниже на 1,2-2,3%, в результате себестоимость получения прироста в III опытной группе снизилась на 0,9% по сравнению с аналогами I и II группы.

Заключение. Скармливание молодяку крупного рогатого скота комбикорма КР-2 с включением заменителей обезжиренного молока, содержащих 22 и 20% протеина, оказывает положительное влияние на поедаемость кормов и способствует усилению окислительно-восстановительных процессов, выразившихся в повышении содержания в крови количества эритроцитов - на 3,2-4,0%, глюкозы - на 2,1-4,6%, общего белка - на 3,1-3,3%, снижение мочевины - на 3,9-5,2%, что обеспечило увеличение среднесуточного прироста живой массы на 3,1% и снижение затрат кормов на его получение - на 1,5%.

Литература. 1. Повышение продуктивного действия кормов при интенсивном производстве говядины : монография / В. А. Ляндышев, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, Н. А. Яцко, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва ; рец.: И. П. Шейко, С. А. Костюкевич ; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Бел. гос. аграрный техн. ун-т. – Минск : БГАТУ, 2016. – 408 с. 2. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в зависимости от соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, И. Ф. Горлов, Н. И. Мосолова, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пиллюк, А. Я. Райхман // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 3-11. 3. Эффективность скормления дефеката в рационах телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Г. В. Бесараб, А. Н. Кот, В. И. Акулич, Н. А. Яцко, С. Н. Пиллюк // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2015. – Т. 50, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 36-43. 4. Использование органического микроэлементного комплекса (ОМЭК) в составе комбикорма КР-2 для молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо / В. А. Ляндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. сб. – Гродно, 2014. – Т. 26: Зоотехния. – С. 163-168. 5. Симоненко, Е. П. Перспективы использования консерванта-обогапителя при заготовке кукурузного силоса и его влияние на переваримость и продуктивные качества молодняка / Е. П. Симоненко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Актуальные вопросы зоотехнической науки и практики как основа улучшения продуктивных качеств и здоровья сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч.-практ. конф. (Ставрополь, 23-24 нояб. 2007 г.). – Ставрополь : Агрус, 2007. – С. 30-33. 6. Повышение эффективности производства говядины за счёт включения в рацион бычков кормов из рапса / В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб, В. А. Ляндышев, В. И. Карповский // Актуальні питання технології продукції тваринництва : збірник статей за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 26-27 жовтня 2017 року. – Полтава, 2017. – С. 53-59. 7. Повышение продуктивного действия комбикормов при производстве говядины / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, С. Л. Шинкарева, О. Ф. Ганущенко, И. В. Сучкова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГАУ, 2016. – Т. 35: Зоотехния. – С. 144-151. 8. Жом в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва // Сахар. – 2016. – № 1. – С. 52-55. 9. Радчиков, В. Ф. Кормовые концентраты из отходов свеклосахарного производства для крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова // Стратегия основных направлений научных разработок и их внедрения в животноводстве : материалы международной научно-практической конференции 15-16 октября 2014 г., г. Оренбург. – Оренбург, 2014. – С. 164-166. 10. Сыворожка молочная казеиновая в кормлении молодняка крупного рогатого скота / А. М. Глинкова, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалева, Е. А. Шнитко, Г. В. Бесараб // Новые подходы, принципы и механизмы повышения эффективности производства и переработки сельскохозяйственной продукции : материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Волгоград, 5-6 июня 2014 г.). – Волгоград : Волгоградское науч. изд-во, 2014. – С. 26-28. 11. Шейко, И. П. Продуктивность бычков и качество мяса при повышенном уровне энергии в рационе / И. П. Шейко, И. Ф. Горлов, В. Ф. Радчиков // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 216-223. 12. Переваримость кормов и продуктивность телят при скормливании зерна рапса, люпина, вики / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, О. Ф. Ганущенко // Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции : материалы международной научно-практической конференции, посвящ. 80-летию почетного работника высшей школы РФ, заслуж. зоотехника Дагестана, д-ра с.-х. наук, проф. Исмаилова Исмаила Сагидовича (Ставрополь, 25 нояб. 2016 г.). – Ставрополь, 2016. – С. 460-468. 13. Кормовые добавки из местного сырья – источник дешёвого протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина // Известия ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет». – 2016. – Т. 53, № 2. – С. 99-104. 14. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скормливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, В. И. Карповский, В. А. Ляндышев, В. В. Букас, Л. А. Возмитель, И. В. Яночкин, А. А. Царенко // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 1 : Генетика, разведение, селекция, биотехнология размножения и воспроизводство. Технология кормов и кормления, продуктивность. – С. 257-266. 15. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. К. Гурин, В. О. Лемешевский, А. Н. Кот, Н. А. Яцко, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалева, А. М. Глинкова, Ю. Ю. Ковалевская, С. И. Кононенко, В. Н. Куртина, С. Н. Пиллюк, Е. П. Симоненко, Н. А. Шнитко, С. А. Ярошевич, В. М. Будько, А. Н. Шевцов, Г. В. Бесараб ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2014. – 166 с. 16. Продукты переработки рапса в рационах молодняка крупного рогатого скота / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 136-141. 17. Рапсовый жмых в составе комбикорма для телят / В. Ф. Радчиков, А. М. Глинкова, Т. Л. Сапсалева, С. И. Кононенко, А. Н. Шевцов, Д. В. Гурина // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 139-147. 18. Трансформация энергии рационов бычками в продукцию при использовании сапропеля / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот, В. Н. Куртина, Н. В. Пиллюк, А. А. Царенко, И. В. Яночкин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2 : Технология кормов и кормления, продуктивность. Технология производства, зоогиена, содержание. – С. 148-158. 19. Протеиновое питание молодняка крупного рогатого скота : моногр. / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Ю. Ю. Ковалевская, В. К. Гурин, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсалёва, А. М. Глинкова, В. О. Лемешевский ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2013. – 119 с. 20. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота : монография / В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай, А. Н. Кот, А. И. Козинец, В. И. Акулич, В. В. Балабушко, О. Ф. Ганущенко, Е. П. Симоненко, Т. Л. Сапсалёва, Ю. Ю. Ковалевская, В. О. Лемешевский,

В. Н. Куртина ; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. – Жодино, 2010. – 245 с. 21. Экструдированный обогатитель местных источников сырья при кормлении телят / В. К. Гурин, В. Ф. Радчиков, О. Ф. Ганущенко, С. Л. Шинкарева // Актуальные проблемы интенсификации развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 149-156. 22. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. СКНИИЖ по материалам 6-ой междунар. науч.-практ. конф. (15-17 мая 2013 г.). – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 151-155. 23. Рубцовое пищеварение бычков при разном соотношении расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе / В. Ф. Радчиков, В. О. Лемешевский, А. Я. Райхман, Е. П. Симоненко, Н. А. Шарейко, Л. А. Возмитель // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 331-340. 24. Местные источники энергии и белка в рационах племенных телок / Н. А. Яцко, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин, В. П. Цай // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2011. – Т. 47, № 1. – С. 471-474. 25. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливание трепела / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко, В. П. Цай, А. Н. Кот, Г. В. Бесараб // Аспекты животноводства и производства продуктов питания : материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники», 28-29 ноября 2017 г. – пос. Персиановский : Донской ГАУ, 2017. – С. 109-115. 26. Влияние количества протеина в заменителях цельного молока продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. В. Балабушко, И. Ф. Горлов, С. И. Кононенко // В сборнике: Аспекты животноводства и производства продуктов питания. Материалы Международной научно-практической конференции. 2017. С. 35-42. 27. Показатели рубцового пищеварения и переваримости питательных веществ при скармливание бычкам в период доращивания кормов с разной расщепляемостью протеина / Ю. Ю. Ковалевская, В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Л. А. Возмитель, В. В. Букас // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2011. – Т. 46, ч. 2. – С. 47-55. 28. Влияние нового заменителя обезжиренного молока на продуктивность телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, В. А. Люндышев, М. М. Брошко // В сборнике: Актуальні питання технології продукції тваринництва. Матеріали за результатами II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. Полтавська державна аграрна академія. 2017. С. 27-34. 29. Эффективность использования нового заменителя обезжиренного в комбикормах для телят / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, Т. Л. Сапсалева, В. В. Балабушко // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования. II Международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1611-1615. 30. Новые комбикорма-концентраты в рационах ремонтных телок 4-6-месячного возраста / С. И. Кононенко, И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2014. – Вып. 3. – С. 128-132.

Статья передана в печать 04.09.2019 г.

УДК 636.085.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТОВ АДРЕСНЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КОРОВ

Разумовский Н.П., Соболев Д.Т., Вертинская-Филипенко А.О.

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

*В статье приводятся результаты исследований химического состава и питательности травяных и концентрированных кормов для коров. Предлагаются приемы адаптивного кормления, позволяющие оптимизировать структуру рационов, а также снизить себестоимость получаемой продукции. **Ключевые слова:** премикс, коровы, сырой протеин, обменная энергия, себестоимость.*

USE OF OWN SOURCES OF PROTEIN RAW MATERIALS IN THE DEVELOPMENT OF TARGETED RECIPES OF FEED FOR COWS

Rasumovsky N.P., Sobolev D.T., Vertinskaya-Filipenko A.O.

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

*The article presents the results of studies of the chemical composition and nutritional value of herbal and concentrated feed for cows. The methods of adaptive feeding, allowing to optimize the structure of diets, as well as to reduce the cost of production, are proposed. **Keywords:** premix, cows, crude protein, exchange energy, cost.*

Введение. Молочное скотоводство Республики Беларусь является ведущей отраслью животноводства, и от использования его производственного потенциала во многом зависит экономика сельскохозяйственных предприятий. От реализации молока и говядины сельхозпредприятия получают до 60% выручки от всей животноводческой отрасли [3, 12, 13, 17-19].

Поиск резервов удешевления производства кормов, при более высоком их качестве, во многом будут способствовать удешевлению продукции животноводства, так как корма в струк-

туре затрат на молоко занимают не менее 50%. Чтобы получать годовые удои по 7-8 тыс. кг, в 1 кг сухого вещества (СВ) рационов должно содержаться не менее 11 МДж обменной энергии и 16-17% сырого протеина. Для этого необходимо заготавливать высококачественные энергосыщенные травяные корма, используя современные прогрессивные технологии, обеспечивающие сохранность выращенного урожая на 80-85% [1, 2, 4, 6-11].

Попытки вести раздой высокопродуктивных коров за счет высоких дач концентратов при низком качестве травяных кормов нередко приводят к срыву лактации, кетозам, нарушениям функции воспроизводства, а иногда и к преждевременной выбраковке. При высоком уровне сырого протеина в сухом веществе (16-18%) есть опасность негативного действия аммиака, поэтому расщепляемость протеина в рубце должна быть минимальной – 60-62% от сырого. В качестве концентратов и источников минералов и витаминов в настоящее время многие исследователи рекомендуют использовать адресные комбикорма [1, 2, 14-16, 20].

Целью наших исследований явился анализ химического состава и питательности травяных кормов, входящих в состав рациона лактирующих коров в ОАО «Ольговское» Витебского района, Витебской области и разработка адаптивных приемов совершенствования рациона.

Объектом исследований служили корма и рационы лактирующих коров.

Материалы и методы исследований. Исследования кормов проводили по общепринятым методикам в кормовой лаборатории кафедры кормления с.-х. животных УО ВГАВМ. Химический состав кормов определяли по схеме общего зоотехнического анализа с определением следующих показателей:

- влажности – высушиванием навески в электросушильном шкафу по ГОСТ 27548-97;
- общего азота – по Кьельдалю (ГОСТ 1346.4-93);
- сырого протеина – расчетным методом;
- сырого жира – по Сокслету (ГОСТ 13496.15-85);
- сырой клетчатки – по Геннебергу и Штоманну (ГОСТ 13496.2-94);
- сырой золы – сжиганием навески в муфельной печи (ГОСТ 26226-95);
- органического вещества – расчетным путем;
- безазотистых экстрактивных веществ – по разности между органическим веществом и сырым протеином, жиром и клетчаткой;
- кальция – комплексно-метрическим методом (ГОСТ 26670-95);
- фосфора – колориметрическим методом (ГОСТ 26657-85).

Расчеты предлагаемого рациона, рецептов адресного комбикорма и премикса проводились с использованием компьютерной программы «АВА-рацион», а также расчетно-конструктивного метода [5].

Результаты исследований. Химический состав и питательность кормов хозяйства приводится в таблице 1. Показатели питательности грубых, сочных и концентрированных кормов, используемых в рационах коров, выражены в расчете на натуральную влажность.

Таблица 1 – Химический состав и питательность кормов

Показатели	Силос кукурузный	Сенаж злаковый	Сено злаковое	Комби-корм	Шрот подсолнечниковый
Сухое вещество, кг	0,28	0,4	0,85	0,9	0,91
Кормовые единицы	0,24	0,3	0,51	0,97	1,0
Обменная энергия, МДж	2,8	3,2	6,72	9,4	10
Сырой протеин, г	25,3	46,0	65,0	180,7	385,0
Переваримый протеин, г	13,8	26,3	44,0	140,0	351,0
Сырой жир, г	9,1	13,6	12,0	27,7	23,0
Сырая клетчатка, г	83,0	125,0	270,0	78,0	120,0
Сахар, г	12,0	15,0	38,0	40,0	55,0
Кальций, г	1,3	2,2	4,5	6,8	5,0
Фосфор, г	0,7	1,5	2,4	4,7	8,8
Цинк, мг	5,4	7,6	22,0	13,0	35,0
Марганец, мг	8,5	9,3	30,0	33,0	60,0
Медь, мг	1,2	1,35	5,1	7,1	21,0
Кобальт, мг	0,03	0,04	0,03	0,74	0,19
Иод, мг	0,1	0,1	0,2	0,5	0,49
Каротин, мг	12,0	18,0	12,0	-	-

Как видно из данных таблицы 1, энергетическая питательность силоса составляет 2,8 МДж/кг, сенажа – 3,2, а сена – 6,72 МДж/кг корма. Содержание сырого протеина в указанных кормах составляет 25,3, 46 и 65 г в каждом кг корма. Сено и сенаж отличаются низким уровнем сахаров, что снижает активность микробиальных процессов в рубце, переваримости и усвоении питательных веществ и других кормов.

В таблице 2 представлена концентрация обменной энергии, сырого протеина и клетчатки в сухом веществе травяных кормов.

Таблица 2 – Питательность травяных кормов в расчете на сухое вещество

Корма	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %
Силос кукурузный	10,0	9,0	25,2
Сенаж злаковый	8,1	11,5	28,4
Сено злаковое	7,9	8,5	33,0

Питательность кормов (таблица 2), отличалась низким уровнем сырого протеина в сухом веществе. Так, в 1 кг сухого вещества силоса кукурузного содержалось 9,0% сырого протеина, а в сенаже из злаковых многолетних трав – 11,5%, в сене - 8,5%. Установлен высокий уровень сырой клетчатки в сухом веществе сенажа – 28,4%, сена – 33%, что говорит о поздних сроках уборки этих кормов и высоких потерях питательных веществ. Концентрация энергии в сухом веществе данных кормов, за исключением кукурузного силоса (10 Мдж), невысокая.

Качественные показатели сенажа и силоса кукурузного приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Количество и соотношение кислот брожения травяных кормов

Корма	Сумма кислот, г	Количество кислот, г			Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная	молочная	уксусная	масляная
1. Силос кукурузный, рН 4,2	27	18	8	1	66,7	29,6	3,7
2. Сенаж злаковый, рН 4,2	27	19	8	-	70,4	29,6	-

При анализе содержания и соотношения кислот брожения (таблица 3) установлено, что силос кукурузный содержит значительное количество органических кислот (27 г в 1 кг) и при потреблении его коровами в количестве до 30 кг в их организм поступает до 810 г кислот, а также имеет место наличие нежелательной масляной кислоты (3,7%). Это угнетает жизнедеятельность рубцовой микрофлоры, создаются предпосылки к развитию кетоза, особенно при дефиците сахаров и крахмала, устойчивого к расщеплению в рубце.

Пользуясь данными химического состава и питательности травяных кормов, нами предложен рацион, представленный в таблице 4, а соотношение питательных веществ в данном рационе приведено в таблице 5.

Таблица 4 - Рекомендуемый рацион для коров при раздое (суточный удой 26 - кг, масса коров - 550 кг)

Наименование корма	Количество, кг	Структура, %
Сено злаковое	2	5,2
Сенаж злаковый	15	24,7
Силос кукурузный	20	24,4
Патока кормовая	1	3,5
Комбикорм адресный	8	42,2

Мы оптимизировали структуру рациона, несколько снизив долю силоса, и увеличили дачу грубых кормов. Концентратную часть рациона составляет адресный комбикорм и патока. Расчеты показывают (таблица 5), что рацион в достаточной степени обеспечен протеином, клетчаткой, крахмалом и сахарами. Это будет способствовать проявлению устойчивой лактации и обеспечит нормализацию обменных функций.

Таблица 5 - Показатели соотношения питательных веществ в рационе для коров при раздое (суточный удой - 28 кг, масса коров - 550 кг)

Показатели	Норма	Факт	Показатели	Норма	Факт
Обменная энергия / СВ, МДж/кг	11	11	Кальций (Ca) / Фосфор (P)	1,4	1,6
Сырой протеин / СВ, г/кг	175	174	Сахара в СВ, %	5-6	5,5
Сырая клетчатка / СВ, %	19,6	16,8	Содержание СВ в рационе, %	50	47,43
Крахмал + сахара / СВ, %	25,5	23,5	Сочность рациона, %	50	52,53

Для устранения дефицита в рационах протеина, микроэлементов и витаминов нами был разработан адресный состав комбикорма и премикс, рецепт которого рассчитан исходя из фактического состава кормов хозяйства. Состав комбикорма и рецепт премикса приведен в таблице 6.

Таблица 6 - Расчет адресного рецепта комбикорма

Компоненты смеси	Структура, %		В расчете на 1 тонну, кг
Ячмень	13		130
Тритикале	10		100
Пшеница	24		140
Кукуруза	10		200
Горох	15		150
Бобы кормовые	15		150
Шрот рапсовый	11,5		115
Монокальцийфосфат	0,5		5
Премикс адресный	1		10
Состав премикса (в расчете на 1 т комбикорма)			
Медь – 839 г	Марганец – 9262 г	Йод – 215 г	Витамин А – 1134 млн МЕ
Цинк – 9263 г	Кобальт – 218 г	Селен – 11 г	Витамин D – 221 млн МЕ

Премикс вводится в состав комбикорма в количестве 1%, приучение коров к адресному комбикорму с премиксом постепенное, в течение 4-5 дней. Замена шрота на горох и бобы проводилась в эквивалентных по протеину частях и позволила исключить из рецепта введение 23% шрота, что удешевляет рецепт комбикорма. При этом, если стоимость 1 тонны рапсового шрота составляет 450 рублей за 1 тонну, а подсолнечникового – 470, то стоимость 1 тонны гороха равна 140, а бобов – 130 рублей. Стоимость 1 тонны стандартного премикса, изготовленного на ОАО «Полоцкий КХП», составляет 700 рублей, а выработанного тем же комбинатом по заявке хозяйства составила 689 рублей. Поэтому если стоимость 1 тонны стандартного комбикорма составляла 327 рублей, то разработанного нами варианта снижалась до 234 рублей.

Заключение. Таким образом, исследованные нами травяные корма характеризуются низким содержанием сырого протеина, обменной энергии и высоким уровнем сырой клетчатки. Это может являться следствием поздних сроков уборки данных кормов, вызвавших высокие потери питательных веществ. Применение приемов адаптивного кормления: оптимизация рационов с учетом фактической питательности кормов, разработка рецепта адресного комбикорма, расчет и включение в его состав премикса, применение в составе комбикормов собственных источников белкового сырья, положительно сказывается на продуктивности коров и снижает себестоимость молока. Это позволит хозяйству за счет снижения стоимости каждой тонны комбикорма на 93 рубля обеспечить получение дополнительной выручки.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Динамика некоторых показателей минерального и витаминного обмена у высокопродуктивных коров при лечении внутренней полиморбидной патологии / С. С. Абрамов, Е. В. Горидовец, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 3–6. 2. Будь здорова, кормилица корова: научно-практ. пособие / А. М. Лапотко [и др.] – Орел, 2017. – 410 с. 3. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания: рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 80 с. 4. Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 90 с. 5. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 113 с. 6. Позывайло, О. П. Биохимия водно-минерального обмена / О. П. Позывайло, Д. В. Елисейкин, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 27 с. 7. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108-110. 8. Разумовский, Н. П. Применение галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 1. – С. 153-156. 9. Разумовский, Н. П. Магний в питании коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36. 10. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья в рационах коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–48. 11. Разумовский, Н. П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231–235. 12. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины:

научно-практический журнал. – Витебск, 2015. - Т. 51, вып. 1, ч.1. - С. 101-104. 13. Соболев, Д. Т. Использование биконсерванта «Лактофлор-фермент» для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2016. –Т. 52, вып. 1, ч. 2. - С. 146-149. 14. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адресными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / РУП НПЦ НАНБ по животноводству. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 273–279. 15. Соболев, Д. Т. Показатели белкового и углеводного обменов в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. - Т. 54, вып. 3. - С. 47-50. 16. Соболев, Д. Т. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник – 2018. – № 4(5). – С. 87-93. 17. Соболев, Д. Т. Сравнительный анализ эффективности биоконсервантов для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2018. - Т. 54, вып. 2. - С. 119-122. 18. Соболев, Д. Т. Эффективность использования биологического консерванта «Силлактим» при заготовке силосованных кормов / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2014. - Т. 50, вып. 2, ч. 1. - С. 324-327. 19. Шарейко, Н. А. Биологический консервант «Лактофлор» эффективен при силосовании травяных кормов / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. - 2007. - №8. - С. 57-59. 20. Экономическая эффективность производства молока на основе применения адресных комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «АВА-РАЦИОН» / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2. – С. 317–321.

Статья передана в печать 14.06.2019 г.

УДК 636.2. 087.7

КОРМОВАЯ ДОБАВКА БВМД «ПРЕМИУМ-2» В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ

Синцерова А.М., Жалнеровская А.В.

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

*В статье представлены результаты исследований влияния на биохимические показатели крови телят кормовой добавки БВМД «Премиум-2». Установлено, что применение БВМД «Премиум-2» позволяет сбалансировать рацион и улучшить общие метаболические процессы в организме телят. **Ключевые слова:** телята, кормовая добавка, рацион, БВМД, показатели крови.*

THE USE OF BVMD «PREMIUM -2» FODDER IN CALVES RATIOMS

Sintsarova H.M., Zhalniarouskaya A.V.

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

*The article presents the results of studies on the influence on the biochemical parameters of calves of the BVMD «Premium-2» feed additive. It has been established that the use of BVMD «Premium-2» will allow balancing the diet and improving the overall metabolic processes in the body of calves. **Keywords:** calves, feed additive, ration, BVMD, blood counts.*

Введение. Основное условие успешного развития животноводства и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных - их полноценное кормление. Поскольку формирование живого организма происходит за счет питательных веществ корма, то скорость роста и развития, масса тела и продуктивность находятся в прямой зависимости от кормления. При неполноценном кормлении задерживается рост и нарушается пропорциональность телосложения, из-за чего животные остаются недоразвитыми и низкопродуктивными. Нормированное и полноценное кормление телят позволяет в полной мере использовать присущую животным в раннем возрасте высокую способность к росту, благоприятствует развитию устойчивости к различного рода заболеваниям, а также уменьшает расход кормов на единицу прироста.

Существенное влияние на рост и развитие телят оказывает качество кормов, которое определяется количеством белков, жиров и углеводов, их доступностью для животных, а также наличием и количественными соотношениями в них незаменимых факторов питания, таких как белки, витамины и минеральные элементы [1, 3].

Огромная роль при выращивании молодняка крупного рогатого скота отводится протеино-ново-минеральным и минерально-витаминным добавкам.

Анализ литературных источников показывает, что до настоящего времени нет точных данных по рациональному использованию белково-витаминно-минеральных добавок в рационах телят. В связи с этим изучение их влияния на обмен веществ и здоровье телят имеет научное и практическое значение, является важной и актуальной проблемой, требующей дальнейшего изучения [4, 5].

Целью наших исследований явилось изучение влияния использования БВМД «Премиум-2» в рационах телят на биохимические показатели крови.

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный опыт по изучению эффективности использования кормовой добавки БВМД «Премиум-2» в рационах телят молочного периода и ее влияния на биохимические показатели крови подопытных животных проводился на базе СПФ «Мнютю» ОАО «Глубокский МКК» Глубокского района Витебской области. Для достижения поставленной цели нами были сформированы две группы телят черно-пестрой породы 2-месячного возраста по 15 голов в каждой группе. Формировали животных по принципу аналогов с учетом происхождения, возраста, пола и живой массы. Содержание подопытных групп телят было безвыгульным, животные находились в групповых станках с бетонным полом с использованием соломенной подстилки [2].

Кормление подопытных групп осуществлялось 3 раза в сутки, корма раздавались индивидуально каждому теленку. В качестве основного рациона телята контрольной и опытной групп получали ЗЦМ, сено злаковое, силос кукурузный, комбикорм КР-2.

Отличие в кормлении состояло в том, что опытная группа получала кормовую добавку БВМД «Премиум-2».

Сыворотку крови получали стандартным способом, а содержание общего белка, альбуминов, глобулинов, витамины, макро- и микроэлементы определяли с помощью стандартных наборов реактивов по общепринятым методикам. Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета программ «Microsoft Office» на ПК и определением критерия достоверности по Стьюденту. Разницу считали достоверной при трех уровнях значимости: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$.

Результаты исследований. Содержание питательных веществ в рационе телят подопытных групп приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Состав и питательность среднесуточного рациона телят подопытных групп (по фактически потребляемым кормам), кг

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Сено злаковое	1,0	1,1
Силос кукурузный	1,0	0,9
ЗЦМ	0,6	0,6
Комбикорм КР-2	1,2	1,2
БВМД «Премиум-2»	-	0,4
В рационе содержится:		
обменной энергии, МДж	31,2	31,8
кормовых единиц	3,1	3,2
сухого вещества, кг	2,6	2,7
сырого протеина, г	452	568
переваримого протеина, г	331	407
сырого жира, г	134	157
сырой клетчатки, г	363	320
сахара, г	343	348
кальция, г	23	25
фосфора, г	12	15
железа, мг	418	502
меди, мг	24,0	29
цинка, мг	73,0	88
марганца, мг	49,0	59
кобальта, мг	1,1	1,3
каротина, мг	34,0	41
витамина D, тыс. ME	5,3	6,4
витамина E, мг	106,0	127

Рацион телят контрольной группы был в достаточной степени сбалансирован по энергии. В сухом веществе рациона содержится 12,0 МДж обменной энергии, при норме ее концентрации 11,0 МДж. В сухом веществе рациона уровень сырого протеина составил 17,4%, при норме

20,9%. Уровень сырой клетчатки в сухом веществе рациона был равен 13,9%, при норме 11,3%. Уровень сырого жира был несколько ниже нормы и составлял 5,1%, при норме 10,2% от сухого вещества. Это было связано с невысоким уровнем жира в ЗЦМ и комбикорме КР-2. Все это, конечно, определенным образом сказывается на уровне прироста живой массы телят. Количество кальция и фосфора в рационе в целом соответствовало нормам кормления, и соотношение кальция и фосфора было близким к норме (1,9:1).

Внедрение в практику животноводства детализированной системы нормированного кормления сельскохозяйственных животных позволяет контролировать их рационы более чем по двадцати показателям. Сбалансировать рацион крупного рогатого скота по дефицитным макро- и микроэлементам, комплексу витаминов возможно только за счет БВМД.

Для балансировки всех недостающих минеральных веществ и витаминов в рацион опытной группы была введена кормовая добавка БВМД «Премиум-2».

При анализе соотношения питательных веществ видно, что предложенный нами рацион, позволяет привести соотношение питательных веществ в соответствие с нормой либо минимизировать разницу с нормой. Так, концентрация энергии в сухом веществе составила 11,8 МДж. Концентрация сырого протеина в сухом веществе составила 21,0 г/кг при норме 20,9 г/кг. Содержание сырого жира в рационе составило 5,8% при норме 10,2%, кальций-фосфорное соотношение составило 1,7 при норме 1,7. Концентрация сырой клетчатки в сухом веществе составила 11,8 при норме 11,3%.

Кормовая ценность БВМД указана в таблице 2.

Таблица 2 - Основные показатели питательной ценности БВМД «Премиум-2»

Наименование показателя	Содержание
Сырой протеин, не менее, %	42,0
Сырой жир, %	6,0
Углеводы, %	36,0
Сырая клетчатка, не более, %	10,0

Состав добавки: мука соевая полуобезжиренная, рапс (жмых) экструзионный измельченный, добавка кормовая ферментно-минеральная.

Чтобы определить, как БВМД «Премиум-2» влияет на состояние организма и обменные процессы, нами проведены биохимические исследования крови животных до и после скармливания кормовой добавки.

Результаты исследования сыворотки крови на общий белок, альбумины и глобулины у телят контрольной и опытных групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели сыворотки крови телят, (M±m)

Показатели	Группа			
	контрольная		опытная	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Общий белок, г/л	70,4±1,11	71,4±0,83	76,1±0,5***	75,1±1,03*
Альбумины, г/л	35,8±1,21	34,6±0,95	30,9±0,85**	32,4±1,07
Глобулины, г/л	34,6±1,74	38,6±1,40	45,1±1,23***	42,7±1,58

Результаты исследований крови показывают наличие выраженных признаков недостаточности белкового обмена у телят контрольной группы на 3,6 г/л, или 4,9%, по сравнению с физиологической нормой. Что в свою очередь указывает на недостаточный синтез белковых компонентов печеночной ткани, что наблюдается при недостаточном поступлении белка с кормом, нарушении всасывания продуктов распада белка через слизистую оболочку желудочно-кишечного тракта, а также при наличии печеночной недостаточности. У телят опытной группы данные показатели находились в пределах физиологической нормы.

Минеральные вещества и витамины в рационах должны поступать в организм животных в оптимальных количествах и соотношениях, строго в соответствии с потребностью высокопродуктивных животных. Они необходимы для роста и размножения животных, влияют на функции эндокринных желез, органов кроветворения, регулируют обмен веществ, принимают участие в биосинтезе белка, оказывают влияние на жизнедеятельность микрофлоры пищеварительного тракта (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели минерального состава крови телят, (M±m)

Показатели	Группа			
	контрольная		опытная	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
Кальций, ммоль/л	2,3±0,13	2,5±0,09	2,1±0,09	2,7±0,08
Фосфор, ммоль/л	2,3±0,07	2,4±0,08	2,4±0,08	2,4±0,07
Магний, ммоль/л	0,6±0,04	0,7±0,04	0,6±0,04	0,9±0,03***
Натрий, ммоль/л	129,7±3,42	135,9±2,7	128,4±2,6	143,6±3,01
Калий, ммоль/л	3,7±0,11	3,8±0,13	3,8±0,10	4,8±0,19***
Железо, ммоль/л	20,1±0,75	27,9±1,04	20,6±0,92	28,2±1,04
Марганец, мкг/л	144,5±2,38	147,8±2,66	148,0±3,62	160,7±5,3*
Кобальт, мкг/л	23,0±1,05	26,4±0,99	23,8±0,98	35,7±1,56***
Медь, мкг/л	718,3±31,2	743,2±27,4	717,1±27,2	894,4±25,7***
Цинк, мг/л	2,9±0,19	3,0±0,13	3,0±0,08	3,3±0,14

Использование в рационах телят опытной группы кормовой добавки БВМД «Премиум-2» положительным образом сказалось на протекании минерального обмена в их организме. Так, содержание кальция, магния, натрия, калия, железа, марганца, кобальта, меди и цинка в конце опыта оказалось на 8,0%, 28,6%, 5,7%, 26,3%, 1,1%, 8,7%, 35,2%, 20,3% и 10,0% соответственно выше у телят опытной группы по сравнению с контролем. Однако в контрольной группе телят наблюдается тенденция уменьшения всех микроэлементов по сравнению с физиологической нормой. Это связано с тем, что в хозяйстве в заготовленных кормах наблюдается недостаток одних элементов и избыток других, что приводит к возникновению заболеваний, снижению продуктивности и низкой эффективности использования корма.

При кормлении телят следует нормировать витамины А, D, E, иногда витамины группы В. Витамин С, поступивший с кормом, в рубце разрушается, но синтез его осуществляется в печени. Данные о содержании витаминов в крови телят представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Содержание витаминов в крови у телят, (M±m)

Витамины, мкг/мл	Группа			
	контрольная		опытная	
	в начале опыта	в конце опыта	в начале опыта	в конце опыта
А	0,14±0,04	0,14±0,03	0,12±0,01***	0,17±0,02
Е	1,15±0,07	1,27±0,07	1,18±0,04	1,36±0,06***
В ₁	45,4±1,81	48,8±2,43	47,5±1,85	56,6±2,17**

Анализируя данную таблицу, можно сделать вывод, что у телят контрольной группы пониженное содержание витамина Е на 0,23 мкг/мл, или 15,3%, и В₁ - на 7,9 мкг/мл, или 15,9%, по сравнению с физиологической нормой. Основной причиной возникновения дефицита витамина Е является недостаточное его поступление либо нарушение процессов всасывания при повышенном расходовании витамина Е организмом. У телят опытной группы данные показатели находились в пределах физиологической нормы.

Заключение. Использование при кормлении телят молочного периода кормовой добавки БВМД «Премиум-2» показал, что животные полностью обеспечены макро- и микроэлементами, необходимыми витаминами. Отношение кальция к фосфору нормализовалось и составило 1,7:1. Проведение биохимического исследования крови показало, что БВМД «Премиум-2» способствовали улучшению белкового, минерального, витаминного обменов.

Литература. 1. Лапотко, А. М. О вкусной и здоровой пище для теленка. Как обеспечить физиологически эффективное начало развития молодняка крупного рогатого скота / А. М. Лапотко, Н. И. Песоцкий // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 2. – С. 26–31. 2. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 113 с. 3. Радчиков, В. Ф. Использование новых кормовых добавок в рационе молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, Е. А. Шнитко // Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / СКНИИЖ. – Краснодар, 2013. – Ч. 2. – С. 145–150. 4. Рекомендации по применению кормовой добавки в рационах для ремонтных телок : рекомендации / В. Ф. Радчиков [и др.] ; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2014. – 14 с. 5. Славецкий, В. Б. Рекомендации по выращиванию здоровых телят в молочный период / В. Б. Славецкий, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск, 2003. – 35 с.

Статья передана в печать 02.08.2019 г.

УДК 591.1:612.397:636.2

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЯХ**Скляр А.И., Герун И.В., Улько Л.Г., Шкромада О.И., Улько Е.С.**
Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

*Результаты исследования условий содержания коров показывают, что ранее установленные нормы микроклимата помещений устарели. Наши исследования показывают, что при минусовой температуре в помещении (до -6°C) животные чувствуют себя комфортно. Вместе с тем необходимо отметить, что наряду с понижением температуры в помещении снижена скорость воздуха на $0,33\text{ м/с}$, влажности - на 17%, аммиака - на $18,4\text{ мг/см}^3$, бактериальное обсеменение воздуха - на $62,2\text{ тыс. КУО/м}^3$. Исследования показывают, при некачественном кормлении возникает нарушение обмена веществ у животных, что отображается на качестве их продукции. Исследование субстратов организма показало, что все они практически имеют отклонение от нормы. Количество кетоновых тел в среднем увеличилось в крови на $4,01$, в моче - на $3,81\text{ ммоль/л}$. Также появляются кетоновые тела в молоке в среднем $1,21\text{ ммоль/л}$. Свежее выдоенное молоко в среднем имеет кислотность в пределах $16,92^{\circ}\text{T}$. **Ключевые слова:** молоко, кислотность, кетоновые тела, коровы, рацион.*

QUALITY AND SAFETY OF MILK COWS OBTAINED WITH THE NEWEST TECHNOLOGIES**Sklyar A.I., Gerun I.V., Ulko L.G., Shkromada O.I., Ulko E.S.**
Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

*The results of the study of cows' living conditions show that the wound established premises microclimate standards are outdated. Our research shows that animals feel comfortable at sub-zero temperatures (down to -6°C). At the same time, it should be noted that along with a decrease in the temperature in the room, the air velocity is reduced by 0.33 m/s , humidity - by 17%, ammonia - by 18.4 mg/cm^3 , and bacterial contamination of air - by 62.2 CFU/m^3 . Studies show when poor-quality feeding occurs a metabolic disorder in animals that is displayed on the quality of their products. The study of the substrates of the organism has shown that all of them practically have a deviation from the hole. Revealed increases in the number of ketone bodies in the blood by an average of 4.01 , in the urine - by 3.81 mmol/l . Ketone bodies also appear in milk on average 1.21 mmol/l . Fresh milk has an average acidity in the range of 16.92°T . **Keywords:** milk, acidity, ketone bodies, cows, diet.*

Введение. Обеспечение человечества качественными и безопасными пищевыми продуктами – в настоящее время одна из актуальных задач. Постоянное расширение ассортимента молочных продуктов требует новых технологий производства молока как сырья. В настоящее время демонополизация производства и резкое ослабление государственного контроля производства и реализацией продуктов питания привели к потере качества и безопасности [4, 6].

Вопрос производства безопасного и качественного молока сейчас вышел на первый план. Это обусловлено необходимостью обеспечения качественного и безопасного уровня молокоперерабатывающих предприятий в соответствии с требованиями европейских стандартов. Такое молоко можно получить только при новейших технологиях. Фермеры должны быть обеспечены соответствующими показателями безопасности и качества их продукции. Безопасность и качество молока напрямую зависит от состояния здоровья животного и гигиены его производства. Безопасность и качество молока является как социальным, так и экономическим показателем. Не последнюю роль в производстве молока играет экономическое состояние хозяйства, которое зависит от модели хозяйствования. Для получения большого количества и отличного качества продукции в хозяйстве необходимо создать условия для животных, то есть комфортный микроклимат. В настоящее время одной из основных проблем молочного животноводства при получении молока более 7 тыс/кг на голову являются болезни, связанные с обменом веществ. Одно из таких заболеваний – кетоз. Кетоз – это заболевание высокопродуктивных коров, которое проявляется в конце сухостойного периода и в начале лактации. Это связано с негативным энергетическим балансом. При высокой продуктивности в этот период увеличивается расход энергии, но животное не может стопроцентно восполнять его за счет потребления корма. Это приводит к мобилизации запасов жира собственного организма. В связи с этим происходит накопление продуктов метаболизма - кетоновых тел. Печень не может такое количество инактивировать, что приводит к заболеванию кетозом. Что, в свою очередь, сказывается на количестве и качестве молока. Официальную оценку качества, безопасности молока и молочных продуктов активно использует пищевая промышленность и официальные органы на национальном и международном уровне. Используя при этом анализ рисков и указатели критического контроля - анализ опасности и контрольных критических точек [1]. Основной целью этого контроля является оценка опасностей. Одним из этапов этой системы является определение контролируемых точек и анализ факторов, влияющих на качество продукции. Одним из показателей качества молока является титруемая кислотность, характеризующая свежесть продукта, полученного от здоровых животных. Кислотность свежего молока здоровых животных находится в пределах 16°T . Она зависит от количества кислых солей ($9-13^{\circ}\text{T}$), белков молока ($4-6^{\circ}\text{T}$), углекислот и других кислот ($1-3^{\circ}\text{T}$). Изменение кислотности молока может зависеть от множества фак-

торов. Существенное значение имеет изменяющаяся кислотность молока в течение лактации и при болезни [2, 3]. В настоящее время анализ безопасности и качества продукции требует других подходов к этому вопросу. Это несоответствие требованиям стандарта. В настоящее время оценка качества любой пищевой продукции, в том числе и молока, на конечном этапе не удовлетворяет потребителя. Поэтому необходимо разрабатывать систему мероприятий, которая бы учитывала все точки безопасности. Эта система мероприятий должна предупреждать изменения качества и безопасности молока на протяжении всей цепи производства. И начинать необходимо с выбора технологии производства, которая включает в себя кормление, содержание, микроклимат, способ доения. Поэтому в настоящее время особое внимание обращают на этологический фактор. Второе – это бесперебойное, полноценное кормление животных, которое необходимо для получения не только количества - необходимое условие получения от них высокой молочной продуктивности. Полноценное кормление влияет не только на удои, но и на состав молока. При недостаточном кормлении сначала снижаются удои (в то время как жирность молока может даже временно увеличиваться), а затем снижается жирность молока. Особенно отрицательно влияет на жирность молока белковый недокорм скота. Следующим этапом в получении качественного и безопасного молока является соблюдение гигиенических требований при доении, санитарное состояние молочного оборудования и процесс хранения молока до отправки на перерабатывающее предприятие [7].

Цель исследования. 1. Определить влияние низкой температуры на организм животных. 2. Определить изменение качества молока при некачественном кормлении.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в Сумском национальном аграрном университете на кафедре молока. Исследование проводилось на молочно-товарной ферме ООО «Надежда» Черниговской области. На ферме среднегодовое количество дойных коров находится в пределах 1000 голов. Животноводческое помещение построено по новому проекту. Доильный зал «Параллель». Первым этапом исследований было определение условий содержания и кормления по методике Брум (Broom, 1986). Анализ рациона базировался на органолептических показателях и данных лабораторий по качеству кормов. Третьей точкой было исследование субстратов организма (кровь, моча, молоко) на белок, кетоновые тела и глюкозу. Исследование количества белка в крови проводили с помощью рефрактометра по общепринятой методике. Количество кетоновых тел определяли с использованием прибора FreeStyle «Optium» с использованием тест-полосок для определения уровня бета-кетонов в крови. Гемоглобин определяли по методу Салли. Исследование кетоновых тел в моче проводили при помощи индикаторных полосок «UrineRS». Анализ молока проводился в лаборатории экологического мониторинга на приборе Бентли («Bentley-150 Comdy»). Кислотность молока непосредственно после доения и перед отправкой на перерабатывающее предприятие проводили методом титрования по общепринятой методике. Молоко исследовали, используя быстрый тест «Keto-Test™» фирмы Elanco. При исследовании КСК использовали метод «Прескотта – Брида». Исследование микроклимата помещения и температуры наружного воздуха определяли по общепринятой методике. В показателях нормы ссылались на нормативные акты в Украине при содержании крупного рогатого скота.

Результаты исследований. Микроклимат – температура, влажность и движение воздуха, количество аммиака играет большую роль в сохранении здоровья животных. И, как следствие, влияет на получение качественной и безопасной продукции от них. Необходимо также отметить, что немаловажную роль играет температура питьевой воды.

Таблица 1 - Условия содержания коров в ООО «Надежда» в период зимы 2017-2018 гг.

Показатели		Норма (ВНТП АПК-01.05)	Фактически
Температура, °С	наружная	-	11,0±5,0
	в коровнике	8-12	-6,6±4,18***
Влажность, %	наружная	-	80,0±3,0
	внутренняя	70	53,0±2,5***
Скорость движения воздуха, м/с	наружная	-	2,3±1,1
	внутренняя	0,5-1,0	0,17±0,03
Аммиак, мг/см ³	в коровнике	20,0	1,6±0,4***
Бактериальное загрязнение воздуха, тыс. КУО/м ³	в коровнике	70-120	7,8±1,3***
Вода для поения, °С	в кровнике	-	30-32***

Примечание. *** $P \leq 0,001$.

Как видно из таблицы 1, микроклимат существенно отличается от ранее установленных норм. Так, температура в помещении в среднем находится в пределах -6°С ($P \leq 0,001$), что существенно ниже общепринятых норм. Анализируя поведение животных в таком температурном

режиме, можно отметить, что он полностью их удовлетворяет. При этом скорость воздуха меньше на 0,33 м/с, влажность - на 17%, аммиак - на 18,4 мг/см³, бактериальное обсеменение воздуха - на 62,2 тыс. КУО/м³

Таблица 2 - Рацион дойных коров производительностью 8-85 тыс/кг/корову

Рацион	Объем, кг/гол	Кормовые единицы	Сырой протеин, г
Сено люцерны	2	1	206
Солома ячневая	3	1,0	36
Сенаж	8	2	96
Силос	25	0,22	350
Корнаж	5,5	4,0	58
Соль поваренная	0,07	-	-
Мел	0,140	-	-
Сода	0,125	-	-

Анализ таблицы 2 показал, что кормление животных круглогодичное однотипное консервированными кормами, питательными веществами среднего качества. По результатам исследований лаборатории кормов в течение 2016-2017 годов кукурузный силос и сенаж имели кислотность рН - 3,9 и рН - 4,72 соответственно, что недопустимо для вскармливания, корнаж издавал сильный запах ацетона. Для снижения кислотности кормов хозяйство использует мел и соду (таблица 2).

Таблица 3 - Исследования биологических субстратов организма коров на кетоновые тела

Показатели	Биологические субстраты					
	кровь		моча		молоко	
	норма	факт	норма	факт	норма	факт
Эритроциты, Т/л	5,0-7,5	5,6±0,3	-	-	-	-
Лейкоциты, Г/л	6-12	5,6±0,5	-	-	-	-
Общий белок, г/л	72-86	60±7,0	-	-	-	-
Белок молока, %	-	-	-	-	3,2	2,8±0,05***
Глюкоза, ммоль/л	2,3-3,3	1,6±0,2***	-	-	-	-
Лактоза, ммоль/л	-	-	-	-	4,7	3,10±0,5
Гемоглобин, г/л	95-125	83,1±4,1**	-	-	-	-
Кетоновые тела, ммоль/л	0,4-1,03	5,04±0,5***	0,6-1,5	5,31±0,21***	-	1,21±0,11***

Примечания: **P≤0,01; ***P≤0,001.

Исследование крови в таблице 3 показало, что количество эритроцитов в норме, количество лейкоцитов находится на минимальном уровне и у некоторых животных немного ниже. Общий белок понижен на 8 г/л (P≤0,01). Наибольшие изменения при исследовании крови были обнаружены в количестве глюкозы и кетоновых тел. Количество глюкозы в крови уменьшилось на 1,3 ммоль/л, а количество кетоновых тел, наоборот, увеличилось на 4,01 ммоль/л (P≤0,001). Вместе с тем необходимо отметить, что увеличилось количество кетоновых тел в моче на 3,81 ммоль/л (P≤0,001), а также появились кетоновые тела в молоке в количестве 1,21 ммоль/л (P≤0,001).

Таблица 4 - Качественные показатели молока коров

Кислотность, °Т	Жир, %	Общий белок, %	Лактоза, %	Сух. вещество, %	Сух. остаток, %	°Т. зам.	К С К, тыс/см ³
17,1	3,11	2,85	3,11	10,11	8,91	0,540	107
16,5	2,21	2,39	3,06	10,14	8,01	0,533	111
16,9	2,91	3,13	3,07	10,21	7,87	0,521	89
16,9	2,90	2,68	2,99	10,00	9,11	0,542	125
17,2	3,0,	3,08	3,26	9,95	8,94	0,524	99
Средние показатели							
16,92±0,12	2,8 ±0,2	2,83 ±0,4	3,10 ±0,5	10,08 ±0,5	8,57 ±0,3	0,532 ±0,004	106 ±6,02

Анализ таблицы 4 показал, что при таком кормлении произошли качественные изменения молока. Так, уменьшилось количество лактозы на 1,6 ммоль/л. Проводя анализ накладных по

качеству молока за 2016-2018 гг., мы определили, что кислотность молока была за весь период 17-17,2⁰Т. Проведенные нами исследования молока непосредственно от коров (молоко не попадало в доильное оборудование) показали, что оно имело кислотность в пределах 16,92±0,12⁰Т, что существенно выше нормы. Исследование кислотности молока из танка перед отправлением на перерабатывающее предприятие показало, что кислотность повысилась в среднем на 0,4⁰Т. Можно сделать заключение, что причиной увеличения кислотности молока является нарушение обменных процессов в организме животных, а не повышение ее после доения.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что пониженная температура в помещении до -6,6±4,18⁰С при уменьшении влажности до 53±2,5%, снижении скорости воздуха до 0,17±0,03 и аммиака – до 1,6±0,4 (P≤0,001) не приводит к повышению заболеваемости. Основной причиной получения некачественного молока является нарушение обменных процессов в организме животных вследствие неудовлетворительного кормления, так, увеличение количества кетоновых тел в крови до 5,04±0,5 ммоль/л, мочи, молоко приводит к увеличению титруемой кислотности молока, что, в свою очередь, отображается на сортности молока и, как следствие, на цене.

Литература. 1. Принципы внедрения международной системы качества и безопасности продукции / И. И. Голубов // Экономика с-х и перерабатывающих предприятий. - 2008. - № 6 - С 32-33. 2. Андерссон, Л. Субклинический кетоз у молочных коров. Ветеринарные клиники Північної Америки: практика харчових тварин. 1988; 4 (2): 233-248. 3. Левченко, В. І. Дисбаланс КЖК у патогенезі кетозу високопродуктивних корів / В. І. Левченко, В. В. Сахнюк, О. В. Чуб // Наук. вісник Львів. держ. акад. вет. медицини ім. С. З. Гжицького. - Т. 4. (№2), ч. 1. - Львів, 2002. - С. 88-91. 4. Машкін, М. І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навчальне видання / М. І. Машкін, Н. М. Париш. – К.: Вища освіта, 2006. – 351 с. 5. Овчаренко, Э. В. Механизм влияния уровня кормления на количество и состав молока / Э. В. Овчаренко, И. К. Медведев // Актуальные проблемы в биологии, Боровск. – 2000. – С 178-179. 6. Пилаева, Н. В., Фёдоров Б. М., Карпенко Л. Ю. и др. Биологическая химия / методические указания к лабораторным занятиям по биохимии для студентов ветеринарных факультетов и врачей ФПК. СПб, 2002, 67 с. 7. Скляр, И. А. Санитарное состояние вымени коров в зависимости от микроклимата помещений / И. А. Скляр // Lucrări științifice volumul 40, Universității Agrare de Stat din Moldova.

Статья передана в печать 12.09.2019 г.

УДК 636.2.061:636.034

ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ С ЛИНЕЙНОЙ ОЦЕНКОЙ ЭКСТЕРЬЕРА

Цидик О.Н.

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

Проведены исследования по изучению взаимосвязи удоя и линейной оценки дочерей быков-производителей двух новых заводских линий Прелюде 392457 и Джастик 750034. При оценке взаимосвязи продуктивности и общей оценки экстерьера заводской линии Прелюде 392457 установлены отрицательные уровни взаимосвязи между величиной показателей молочной продуктивности и общим баллом по линейной оценке экстерьера. При оценке взаимосвязи продуктивности и общей оценки экстерьера заводской линии Джастика 750034 установлено, что положительный уровень корреляции установлен у всех категорий, кроме категории «отлично» (2%). Самый высокий уровень корреляции (свыше 43%) установлен между удоем и категорией «удовлетворительно», а низкий (5%) – между удоем и категорией «хорошо с +». **Ключевые слова:** бык-производитель, голштинская популяция, заводская линия, линейная оценка экстерьера, молочная продуктивность.

CORRELATION OF DAIRY PRODUCTIVITY WITH LINEAR EXTERIOR EVALUATION

Tsidik O.N.

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry», Zhodino, Republic of Belarus

Research was carried out on correlation between dairy productivity and linear evaluation of daughters of producing bulls of the two new plant lines Prelude 392457 and Justick 750034. When evaluating the correlation between productivity and the overall assessment of exterior of the plant line Prelude 392457, negative levels of correlation between values of dairy productivity indicators and the overall linear assessment score were determined. When evaluating the correlation of productivity and making overall assessment of exterior of the plant line Justick 750034, it was determined that positive level of correlation was established for all the categories except category «excellent» (2%). The highest level of correlation (over 43%) was determined between milk yield and «satisfactory» category, and the lowest (5%) between milk yield and «good +» category. **Keywords:** bull-producer, Holstein population, plant line, linear evaluation of exterior, dairy productivity.

Введение. Для оценки экстерьера животных во многих странах с высокоразвитым ското-

водством (США, Германия, Канада и т.д.) получила большую популярность и широко используется линейная оценка типа молочного скота. Данный метод оценки экстерьера дает возможность получить объективное представление об отдельных животных и стадах в целом, позволяет зоотехникам-селекционерам вести корректирующий подбор с целью устранения отдельных недостатков экстерьера коров и влиять на тип телосложения животных [1, 3-4, 6].

Внешний вид и вид телосложения скота представляют немаловажную значимость при производстве молока. Это обусловливается тем, что внешний осмотр животных дает конкретное понимание о крепости конституции и состоянии здоровья животных, дает возможность судить о типе животных и направлении его будущей производительности. Вместе с этим своевременное обнаружение и исключение из селекционного процесса животных с серьезными изъянами и изъянами внешнего вида предупредит их накопление в стадах и распространение в породе, т. к. они могут привести в последующих поколениях к уменьшению продуктивности. В связи с введением промышленной технологии доения, повысились запросы к внешнему виду и конституции, в особенности к вымени и конечностям [7-10].

Необходимость подробного исследования внешнего вида коров появляется по причине активного применения голштинской породы. Быки-производители оказывают значительное воздействие на выраженность признаков линейной оценки экстерьера дочерей. В связи с широким применением скота голштинской породы огромное практическое значение имеет оценка и выявление быков, оказывающих максимальный улучшающий эффект. Поэтому изучение экстерьерных особенностей коров разного происхождения, выявление их связей с продуктивными свойствами животных представляет существенное научно-практическое значение и считается актуальным [2, 5, 13-14].

Цель работы – изучение взаимосвязи молочной продуктивности с линейной оценкой экстерьера.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в ведущих племенных хозяйствах трех областей – Брестской, Гродненской и Минской.

Всего было оценено более двух тысяч коров двух заводских линий. Оценка животных проводилась на 2-3 месяц лактации за 1-2 часа перед очередным доением. Оценивали животных по 9-балльной шкале. Средняя выраженность признака оценивается в 5 баллов, а биологические отклонения – от 1 до 9.

Взаимосвязь показателей линейной оценки с молочной продуктивностью находилась путем вычисления коэффициента корреляции с помощью программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. При оценке взаимосвязи продуктивности и общей оценки экстерьера (таблица 1) заводской линии Прелюде 392457 установлены отрицательные уровни взаимосвязи между величиной показателей молочной продуктивности и общим баллом по линейной оценке экстерьера.

Таблица 1 – Взаимосвязь продуктивности и общей оценки экстерьера заводской линии Прелюде 392457

Категория	Оценено голов	Общий балл ± m	Удой ± m, кг	Корреляция
Отлично	276	93,7±0,19	9459±120	-0,15
Очень хорошо	181	87,1±0,10	9051±169	+0,17
Хорошо с +	76	82,3±0,16	9469±280	-0,24
Хорошо	42	77,3±0,23	9481±299	-0,28
Удовлетворительно	15	71,8±0,57	8894±580	-0,16
Плохо	1	76,0	8593	-

Высокий уровень отрицательной корреляции (свыше 24 и 28%) установлен между удоем и категориями «хорошо с +» и «хорошо» соответственно, более низкий уровень отрицательной корреляции (15 и 16% соответственно) установлен между удоем и категориями «отлично» и «удовлетворительно», но при этом положительная корреляция наблюдалась между удоем и категорией «очень хорошо» - более 17%.

Анализ полученных коэффициентов корреляции между продуктивностью и общей оценкой экстерьера заводской линии Джастика 750034 представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Взаимосвязь продуктивности и общей оценки экстерьера заводской линии Джастика 750203

Категория	Оценено голов	Общий балл ± m	Удой ± m, кг	Корреляция
Отлично	908	93,4±0,09	8387±65	-0,02
Очень хорошо	399	87,3±0,07	8172±104	+0,16
Хорошо с +	154	82,6±0,11	8070±161	+0,05
Хорошо	39	77,5±0,22	7847±318	+0,15
Удовлетворительно	14	70,3±0,64	7835±382	+0,43

Положительный уровень корреляции установлен у всех категорий, кроме категории «отлично» (2%). Самый высокий уровень корреляции (свыше 43%) установлен между удоем и категорией «удовлетворительно», а низкий (5%) между удоем и категорией «хорошо с +». Взаимосвязь экстерьера с молочной продуктивностью коров исследована многими учеными [11; 12].

Результаты исследований (таблица 3) свидетельствуют о наличии корреляционной связи как отдельных, так и групповых признаков и общей комплексной оценки молочных коров по типу телосложения и продуктивности.

Таблица 3 – Взаимосвязь удоя с балльной линейной оценкой за экстерьер заводской линии Прелюде 392457

Признак / кличка	Бекер 750354	Викторис 750082	Ганзо 750053	Голдфингер 750281	Даррант 750249	Джебадия 750046	Е. майл 100489	Лакшерис 750070	Мантай 750101	Позитив 750016	Сиа 750246	Шотблок 750422	Эсайд 750173
Количество коров	18	14	85	35	89	10	15	12	35	23	89	17	143
Средний удой	6737	9737	10013	9103	8691	10594	11405	9161	10779	9726	8345	6682	9881
Тип телосложения	0,03	0,45	-0,01	0,32	-0,17	-0,06	-	0,48	0,15	0,08	-0,14	-0,41	-0,14
Крепость телосложения	0,09	0,35	0,10	0,34	0,10	-0,03	-	0,59	0,44	0,33	-0,22	-0,34	0,12
Рост	0,17	-0,22	0,10	0,36	0,16	0,31	0,52	0,20	0,27	-0,57	0,10	-0,29	0,11
Глубина туловища	0,51	0,10	-0,07	0,35	0,28	-0,24	0,52	-	0,26	0,54	0,11	0,44	0,01
Положение зада	0,07	-0,27	-0,11	0,15	-0,03	0,22	-0,04	-0,06	0,04	0,31	0,01	-0,04	-0,03
Ширина зада	0,39	0,05	-0,10	-0,21	-0,02	-0,34	-0,20	-0,08	0,20	-0,44	0,23	-0,04	0,10
Пост. зад. кон. сбоку	0,18	-0,23	0,03	0,22	0,25	0,28	-0,29	0,08	0,30	0,10	0,04	-0,07	-0,03
Пост. зад. кон. сзади	0,11	0,51	0,14	0,01	-0,24	0,36	0,23	-0,28	0,05	0,14	0,10	-0,01	0,16
Плоск. зад. кон. и вырж.	-0,12	-	0,1	0,27	0,02	0,07	0,31	-	0,34	-0,22	0,15	-0,41	-0,03
Пост. задн. копыт	-0,1	0,23	-0,16	0,18	0,23	0,65	-0,45	-0,30	0,09	0,06	0,02	0,29	0,32
Глубина вымени	-0,68	0,19	-0,34	0,05	-0,23	-0,75	-0,37	-0,19	-0,18	-0,24	-0,55	-0,55	-0,12
Прик. перед. долей вым.	0,57	0,45	-0,18	-0,01	-0,08	-0,28	-0,06	0,23	-0,21	-0,52	-0,13	0,32	-0,12
Центр. связка вымени	0,45	0,42	0,05	0,23	-0,10	0,32	-0,22	0,42	-0,18	0,54	0,11	0,35	0,08
Выс. пр. задн. част. вымени	-0,52	0,46	0,12	0,02	-0,13	-0,07	0,12	0,40	-0,01	-0,01	-0,04	0,18	0,13
Шир. задн. части вымени	-0,39	-0,32	-0,09	-0,14	-0,06	0,43	0,21	0,28	-0,28	0,47	0,03	-0,17	0,08
Положение пер. сосков	0,07	-0,30	-0,23	0,11	0,15	-0,15	0,02	0,36	0,12	-0,29	-0,10	-0,26	0,06
Положение задн. сосков	0,27	-0,05	0,09	0,07	0,11	0,38	-0,13	0,25	0,22	0,25	-0,14	0,22	0,20
Длина сосков	0,21	-0,16	0,03	0,34	0,22	-0,04	0,10	0,14	0,40	0,24	-0,34	-0,12	-0,06
Балл за общий вид	0,32	0,15	-0,09	0,39	-0,12	-0,41	-0,40	0,31	0,28	-0,08	0,05	0,06	-0,11
Балл за конечности	-0,14	0,36	-0,10	-0,13	0	0,44	-0,14	-0,17	-0,02	0,04	0,12	0,05	0,23
Балл за вымя	0,37	0,08	-0,14	0,59	-0,01	-0,56	-0,18	0,29	-0,16	0,08	0,09	0,24	-0,05
Итоговый балл	0,28	0,33	-0,15	0,39	-0,03	0,01	-0,25	0,14	0,01	0,05	0,13	0,20	0,10

По данным таблицы 3 установлены положительные коэффициенты корреляции между удоем и баллом за общий вид у дочерей быков-производителей Бекера 750354, Викториса 750082, Голдфингера 750281, Лакшериса 750070, Мантая 750101, Сиа 750246 и Шотблока 750722 – 0,32; 0,15; 0,39; 0,31; 0,28; 0,05 и 0,06 соответственно. У остальных дочерей быков-производителей по этому показателю отрицательная взаимосвязь. Что касается взаимосвязи коэффициента корреляции с баллом за конечности, то в этом случае 50% быков-производителей имеют положительную взаимосвязь, и у одного она отсутствует вообще (Даррант 750249). Так, коэффициент корреляции между удоем и баллом за вымя имели положительный результат дочери таких быков-производителей, как Бекер 750354 (37%), Викторис 750082 (8%), Голдфингер 750281 (59%), Лакшерис 750101 (29%), Позитив 750016 (8%), Сиа 750246 (9%) и Шотблок (24%). При оценке взаимосвязи удоя и общего балла установлена положительная корреляция у 10 из 13 дочерей быков-производителей. Коэффициенты корреляции варьируются от 1% (Ман-тай 750101) до 39% (Голдфингер 750281). При этом у дочерей быков Ганзо 750053 и Дарранта 750249 установлена отрицательная взаимосвязь, либо вообще отсутствует по групповым признакам.

В таблице 4 представлена взаимосвязь удоя с балльной линейной оценкой за экстерьер заводской линии Джастика 750203.

Таблица 4 – Взаимосвязь удоя с балльной линейной оценкой за экстерьер заводской линии Джастика 750034

Признак/ кликка	Гомер 750270	Дерек 750203	Джулиус 100553	Йота 750347	Оманни 750358	Росс 750348	Универс 750388	Хорис 500553	Эдди 100492	Экварт 750271
Количество коров	131	66	67	163	481	85	42	117	84	278
Средний удои	8236	9728	8029	8523	8406	8901	8272	6618	7083	8486
Тип телосложения	-0,08	0	0,06	0,02	-0,06	-0,13	0,14	-0,02	-0,13	0,04
Крепость телосложения	-0,01	-0,04	0,11	0,20	-0,01	-0,02	0,31	-0,01	-0,03	0,05
Рост	0	-0,17	-0,04	0,17	0,09	0,24	-0,03	0,08	-0,03	0,15
Глубина туловища	-0,16	-0,12	-0,05	-0,03	-0,01	-0,04	0,10	0	-0,19	-0,08
Положение зада	-0,03	-0,14	0,12	0,10	-0,09	-0,04	-0,01	-0,13	-0,17	0,06
Ширина зада	-0,07	-0,16	0,02	0,11	0,04	-0,10	-0,14	0,05	-0,30	-0,05
Пост. зад. кон. сбоку	0,02	-0,14	0,14	-0,11	-0,05	-0,40	0,02	0	-0,05	-0,07
Пост. зад. кон. сзади	-0,14	-0,04	-0,1	-0,02	0,04	0,10	-0,20	0,22	-0,31	-0,02
Плоск. зад. кон. и вырож.	-0,09	0,11	0,28	0,04	0	0,19	0,02	-0,03	-0,06	0,06
Пост. задн. копыт	-0,05	-0,07	0,04	0,08	0,06	-0,05	-0,11	0,04	-0,37	0,04
Глубина вымени	-0,29	-0,12	-0,22	-0,36	-0,19	-0,36	-0,02	-0,10	-0,07	-0,43
Прик. перед. долей вым.	-0,38	0,01	0,08	-0,22	-0,10	-0,16	-0,19	0	-0,06	-0,14
Центр. связка вымени	0,13	-0,01	0,18	-0,11	0,09	0,01	0,04	-0,03	-0,09	0
Выс. пр. задн. част. вымени	0,08	0,18	0,01	0,15	0,11	0,07	-0,058	-0,04	-0,31	0,11
Шир. задн. части вымени	0,13	0,16	0,03	-0,04	0,19	0,19	-0,27	-0,15	-0,11	0,28
Положение пер. сосков	-0,14	0	-0,05	0,03	-0,03	0,08	-0,11	-0,08	-0,23	-0,01
Положение задн. сосков	-0,05	-0,17	0,14	-0,06	0,15	0,22	0,06	0,12	-0,12	0,07
Длина сосков	0,03	0,02	-0,08	0,05	0,08	0,10	-0,05	0	-0,26	0,20
Балл за общий вид	0,01	0,07	0,03	-0,15	0	0,09	-0,16	0,02	-0,23	-0,05
Балл за конечности	-0,06	0,05	0,08	0,09	0,08	0,23	-0,46	0,10	-0,27	0,04
Балл за вымя	-0,02	0,14	0,18	0,01	0,11	0,08	0,12	-0,06	0,27	0,18
Итоговый балл	-0,04	0,12	0,20	0	0,11	0,20	-0,20	0,03	-0,10	0,12

Анализируя полученные коэффициенты корреляции между баллом за общий вид и развигие и удоом выявил низкую положительную оценку у дочерей быков-производителей Гомера 750270 (1%), Дерекa 750203 (7%), Джулиуса 100553 (3%), Росса 750348 (9%) и Хориса 500553 (2%). При оценке связи между удоом и баллом за конечности выявлена низкая положительная взаимосвязь от 4% (Эскваер 750271) до 23% (Росс 750348) и отрицательная у Гомера 750270 (-6%), Универса 750388 (-46%), и Эдди 100492 (-27%). При определении коэффициента корреляции между удоом и выменем у 8 из 10 дочерей быков-производителей наблюдается слабая положительная взаимосвязь от 1% (Йота 750347) до 27% (Эдди 100492). При этом итоговый балл коррелирует с удоом как положительно (Дерек 750203, Джулиус 100553, Омани 750358, Росс 750348, Хорис 500553 и Эскваер 750271), так и отрицательно (Гомер 750270, Универс 750388 и Эдди 100492), либо взаимосвязь между признаками отсутствует (Йота 750347).

Заклучение. Таким образом, установленная у дочерей быков-производителей достоверная положительная корреляция между групповыми признаками и по большинству описательных признаков линейной классификации с удоом свидетельствует об эффективности селекции животных согласно экстерьерному типу. Поэтому при сочетании плана подбора быков к стаду следует принимать во внимание экстерьерный вид быков, составленный по итогам оценки типа телосложения дочерей.

Литература. 1. Айзатов, Р. М. Хозяйственно-полезные признаки коров разного генетического происхождения / Р. М. Айзатов, Н. Л. Игнатъева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 1. – С. 70-73. 2. Игнатъева, Н. Л. Состав и технологические свойства молока коров-дочерей быков-производителей разной селекции / Н. Л. Игнатъева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 4(32). – С. 163-164. 3. Лаврентьев, А. Ю. Обогащенные ферментными препаратами комбикорма при кормление молодняка свиней / А. Ю. Лаврентьев, В. С. Шерне, Д. Ю. Смирнов // Аграрная наука, образование, производство: Актуальные вопросы : материалы XVI Всероссийской науч.-практ. конференции с междунар. участием (24 апр. 2014 г.). – Томск : НГАУ, 2014. – С. 56-57. 4. Лаврентьев, А. Ю. Отечественные ферментные препараты в комбикормах кур-несушек / А. Ю. Лаврентьев // Фундаментальные и прикладные аспекты кормления сельскохозяйственных животных и технологии кормов: материалы конференции, посвящ. 120-летию М. Ф. Томмэ (14-16 июня). – Дубровицы, 2016. – С. 134-139. 5. Лаврентьев, А. Ю. Совершенствование технологии выращивания молодняка сельскохозяйственных животных с использованием кормовых добавок и биологически активных веществ : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.04 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства / А. Ю. Лаврентьев ; Чувашская ГСХА. – Чебоксары, 2007. – 47 с. 6. Лаврентьев, А. Ю. Совершенствование технологии выращивания молодняка сельскохозяйственных животных с использованием кормовых добавок и биологически активных веществ : дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.04 – Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства / Чувашская ГСХА. Чебоксары, 2007. – 328 с. 7. Реестрація ICAR. Довідник / В. І. Ладика [та інш.]. – Суми : Сумський національний аграрний університет, 2010. – 457 с. 8. Лінійна класифікація корів молочних і молочно-м'ясних порід за типом / Л. М. Хмельничий, В. І. Ладика, Ю. П. Полупан. – Суми, 2016. – 27 с. 9. Панько, І. С. Деформації пальців у високопродуктивних корів / І. С. Панько. – К. : Київська правда, 2001. – 61 с. 10. Полупан, Ю. П. Ефективність довічного використання корів різних країн / Ю. П. Полупан // Вісник Сумського НАУ. Серія «Тваринництво». – 2014. – Вип. 2/2(25). – С. 14-20. 11. Хмельничий, Л. М. Фенотипова та сполучена мінливість лінійних ознак екстер'єру корів молочних порід Сумщини / Л. М. Хмельничий, В. П. Лобода, А. П. Шевченко // Розведення і генетика тварин : міжвідомчий тематичний науковий збірник. – К. : 2015. – Вип. 50. – С. 103-111. 12. Хмельничий, Л. М. Вікова мінливість кореляцій між надоем та лінійною оцінкою типу корів-первісток українських чорно- та червоно-рябої молочних порід / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Технологія виробництва і переробки продуктів тваринництва. Збірник наукових праць БНАУ. – Біла Церква, 2014. – № 1 (116). – С. 84-87. 13. Шилов, А. В. Влияние L-лизина монохлоридрата кормового на молочную продуктивность первотелок / А. В. Шилов, А. Ю. Лаврентьев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – № 4. – С. 25-26. 14. Шилов, А. В. L-лизин монохлоридрат в рационах коров-первотелок / А. В. Шилов, А. Ю. Лаврентьев // Комбикорма. – 2014. – № 6. – С. 77.

Статья передана в печать 03.09.2019 г.

УДК 636.2.082.12

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ЛОКУСУ ГЕНА VOLA-DRB 3

*Черникова Е.М., *Зайцева И.Е., **Гавриченко Н.И.

*УО «Белорусская государственная орден Октабрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

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

На сегодняшний день оценка быков-производителей по группам признаков, связанных со здоровьем и воспроизводством, ведется слабо, что негативно отражается на развитии отрасли. Поиск и выявление маркеров VolA-системы, ассоциирующихся с заболеваниями крупного рогатого скота, позволяет определить уровень первичного иммунного ответа на вирусные и бактериальные патогены.

Молекулярно-генетические маркеры способствуют определению полиморфизма на уровне ДНК и в настоящий момент являются ключевым подходом в зарубежной селекции КРС и генетики в целом. Ключевые слова: крупный рогатый скот, ген BoLA-DRB 3, полиморфизм, аллельный анализ, быки-производители, генотип, амплификация, рестрикция.

GENOTYPING OF BULLS-MANUFACTURERS BY THE LOCUS OF THE BOLA-DRB 3 GENE

***Chernikova E.M., *Zaitseva I.E., **Gavrichenko N.I.**

*Belarusian State Order of the October Revolution and the Red Banner of Labor Agricultural Academy,
Gorki, Republic of Belarus

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

*To date, the assessment of manufacturing bulls by groups of signs related to health and reproduction is poorly conducted, which negatively affects the development of the industry. Search and identification of markers of BoLA-system associated with diseases of cattle, allows you to determine the level of the primary immune response to viral and bacterial pathogens. Molecular genetic markers contribute to the determination of polymorphism at the DNA level and are currently the key approach in foreign breeding of cattle and genetics in general. **Keywords:** cattle, BoLA-DRB 3 gene, polymorphism, allelic analysis, producer bulls, genotype, amplification, restriction.*

Введение. Мировые лидеры производства молочной продукции определили три составляющие, от которых зависит рентабельность отрасли молочного скотоводства: продуктивность, воспроизводство и здоровье [4]. В совершенствовании племенных и продуктивных качеств животных особую роль играют быки-производители [2]. На сегодняшний день оценка быков-производителей по группам признаков, связанных со здоровьем и воспроизводством, ведется слабо, что негативно отражается на развитии отрасли. Поиск и выявление маркеров BoLA-системы, ассоциирующихся с заболеваниями крупного рогатого скота, позволяет определить уровень первичного иммунного ответа на вирусные и бактериальные патогены. Молекулярно-генетические маркеры способствуют определению полиморфизма на уровне ДНК и в настоящий момент являются ключевым подходом в зарубежной селекции КРС и генетики в целом [9, 10].

BoLA-система является центральным генетическим аппаратом для функционирования иммунной системы крупного рогатого скота. МНС крупного рогатого скота подразделяется на I, II и III классы. Высокополиморфным и функционально выраженным является ген DRB 3, относящийся к генам II класса BoLA-системы.

Цель работы – генотипирование быков-производителей путем определения аллельных вариантов гена BoLA-DRB 3 методом полимеразной цепной реакции с последующим рестрикционным анализом продуктов амплификации (ПЦР-ПДРФ).

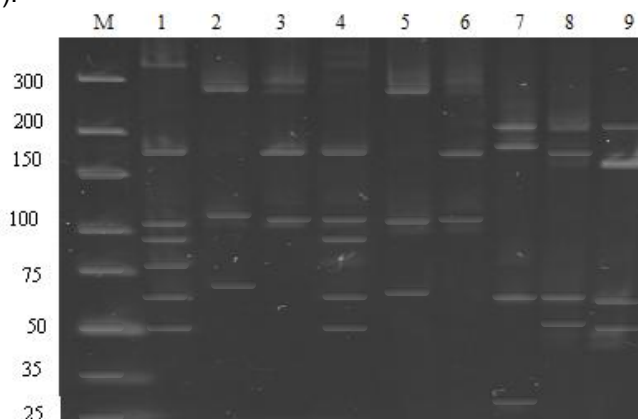
Материалы и методы исследований. Материалом для исследований служила сперма быков-производителей РУСПП «Могилевское госплемпредприятие». Изучение аллельного полиморфизма гена *BoLA-DRB3* эхон 2 проводили в два этапа ПЦР-ПДРФ анализом с использованием олигонуклеотидных праймеров, указанных в работах van Eijk и др. [5]. На первом этапе осуществлялась амплификация геномной ДНК с праймерами HL030 и HL031, а на втором этапе – HL030 и HL032. Реакционная смесь для ПЦР включала 50-100 нг ДНК в конечном объеме 15 мкл PCR буфера, 300 нМ каждого праймера, 0,2 мМ каждого dNTP, 2xPCR буфер, 0,6 ед. Tornado полимеразы (Праймтех, Беларусь). Реакцию проводили в амплификаторе MiniOptical CFB-3120 (Bio-RAD). Температурный профиль для анализа полиморфизма гена *BoLA-DRB3* эхон 2 включал 15 циклов: 1-й цикл – при 95°C 15 мин., 2-15-й циклы – 4 сек. при 99°C, 30 сек. при 60°C и 30 сек. при 72°C, финальная элонгация при 72°C в течение 2 минут, охлаждение - при 16°C 10 сек.

Вторая реакция амплификации состояла из 25 циклов: 1-й цикл – 95°C 15 мин., 2-25-й циклы – 4 сек. при 99°C, 30 сек. при 65°C и 30 сек. при 72°C, финальная элонгация при 72°C в течение 2 минут, охлаждение при 16°C 10 сек. с использованием 2 мкл ПЦР продукта первой реакции в качестве матрицы в конечном объеме 50 мкл. Каждая ПЦР содержала 300 нМ праймера HL030, 300 нМ праймера HL032, 0,2 мМ каждого dNTP, 2xPCR буфер, 0,6 ед. Tornado полимеразы. Продукты амплификации разделяли в 1,5% агарозном геле, визуализировали в ультрафиолете после окрашивания бромистым этидием с целью обнаружения продуктов нужного размера.

Продукты амплификации подвергались обработке эндонуклеазами RsaI, PstI, Hae III, Rsa I/PstI (Fermtas/Thermo Fisher Scientific). Конечный объем для рестрикции составлял 20 мкл, ПЦР продукта – 10 мкл. Для гидролиза ДНК использовали 1-2 ед. активности фермента. Реакцию проводили в течение часа при 37°C (RsaI, Hae III) и при 60 °C (PstI) по стандартной методике.

Продукты рестрикции анализировали в 6% полиакриламидном геле, где соотношение акриламида и бисакриламида составляло 30:1. В лунки для проведения вертикального электрофореза помещали по 6 мкл исходного образца. Напряжение электрического поля составляло 100-150 В. Длительность электрофореза – 4-5 часов. ДНК визуализировали прокрашиванием в растворе этидия бромида [7, 8].

Результаты исследований. В выборке быков-производителей голштинской породы (n=69), разводимых в РУСПП «Могилевское госплемпредприятие», на основе паттернов рестрикции, определенных с помощью RsaI, PstI и HaeIII, выявлены аллельные варианты гена BoLA-DRB3 (рисунок 1).



M – маркер молекулярного веса 10–300 bp; дорожка 1,4 – Rsa I-паттерн j/n; 2,5 – Rsa I-паттерн; 3,6 – Rsa I-паттерн n/n; 7 – Hae III-паттерн b/d; 8 – Hae III-паттерн a/a; 9 – Hae III-паттерн b/a

Рисунок 1 – Электрофореграмма продуктов рестрикции эндонуклеаз RsaI и Hae III в 6% полиакриламидном геле

Продукты рестрикции хорошо разделялись в 6% полиакриламидном геле, по положению полосы рестриктоного фрагмента ДНК рассчитывался его размер и определялись аллели гена BoLA-DRB3.

Частоту встречаемости аллелей определяли по формуле:

$$p = (2N_1 + N_2) / 2n, \text{ (Алтухов, 1989)}$$

где N_1 – число гомозигот по исследуемому аллелю, N_2 – число гетерозигот, n – объем выборки.

Наблюдаемую гетерозиготность рассчитывали по формуле:

$$H_o = N_2 / n,$$

H_o – наблюдаемая гетерозиготность, N_2 – число гетерозигот, n – объем выборки.

Ожидаемую гетерозиготность рассчитывали по формуле:

$$H_e = 1 - (p^2 + q^2), \text{ (Айала, 1984)}$$

где H_e – ожидаемая гетерозиготность, p – частота аллеля А, q – частота аллеля В.

Для оценки избытка гетерозигот в изучаемой выборке животных использовали коэффициент Селендера:

В материалах исследований М. J.T. Van Eijk [и др.], Г.Е. Сулимова [и др.], М. Zanotti [и др.] показано, что *11, *23, *28 аллели гена BoLA-DRB3 являются устойчивыми к лейкемии. Животные, несущие в своем генотипе аллели *22, *24, *16, *8, являются чувствительными и наиболее часто оказываются в выборке гематологических больных. Остальные аллели являются нейтральными и не связаны ни с устойчивостью, ни с чувствительностью к персистентному лимфоцитозу [6, 12, 13].

$$D = (H_o - H_e) / H_e,$$

где H_o – наблюдаемая гетерозиготность, H_e – ожидаемая гетерозиготность.

Для оценки достоверности отклонения распределения выявленных частот аллелей от теоретически ожидаемого использовали критерий χ^2 Пирсона.

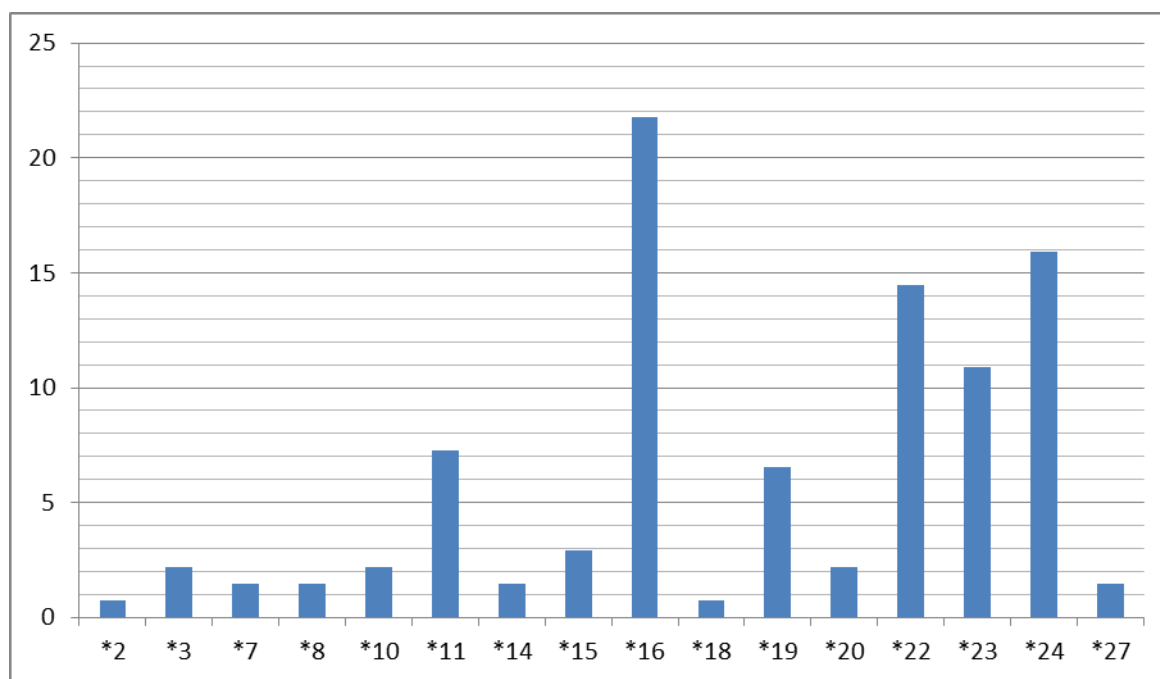
$$\chi^2 = \sum \frac{(p - p')^2}{p'}$$

где p – наблюдаемая частота аллеля, p' – ожидаемая частота аллеля.

В процессе типирования гена BoLA-DRB3 в изученных образцах определено 20 аллелей из 54 известных (таблица 1, рисунок 2), что говорит о невысоком уровне полиморфизма. В целом по проанализированной выборке животных выявлено 20 аллелей, среди них с наибольшей частотой представлены аллели *11, *16, *19, *22, *23 и *24 со значениями частот: 0,072; 0,210; 0,065; 0,123; 0,109; 0,116, соответственно, реже представлены аллели *3, *10, *15, *20, *28 с частотой встречаемости 0,022; 0,022; 0,029; 0,022; 0,043, соответственно, редко – *2, *7, *8, *14, *18, *27, *35, *37, *41 с вероятностью частоты встречаемости от 0,007 до 0,014.

Таблица 1 – Частота встречаемости аллелей по локусу BoLA-DRB3 у быков-производителей РУСПП «Могилевское госплемпредприятие»

Аллель гена BoLA-DRB3	Количество			Частота, %	Частота (P)
	всего	гомозигот	гетерозигот		
*2	1	-	1	1,45	0,007
*3	3	-	3	4,35	0,022
*7	2	-	2	2,90	0,014
*8	2	-	2	2,90	0,014
*10	3	-	3	4,35	0,022
*11	10	1	8	14,49	0,072
*14	2	-	2	2,90	0,014
*15	4	-	4	5,80	0,029
*16	30	3	27	43,48	0,210
*18	1	-	1	1,45	0,007
*19	9	-	9	13,04	0,065
*20	3	-	3	4,35	0,022
*22	20	2	16	28,98	0,123
*23	15	-	15	21,74	0,109
*24	22	2	18	31,88	0,116
*27	2	-	2	2,90	0,014
*28	6	-	6	8,70	0,043
*35	1	-	1	1,45	0,007
*37	1	-	1	1,45	0,007
*41	1	-	1	1,45	0,007

**Рисунок 2 – Распределение аллелей гена BoLA-DRB3 у быков-производителей РУСПП «Могилевское госплемпредприятие»**

В исследованиях зарубежных и отечественных авторов выявлены аллели гена BoLA-DRB3, ассоциированные с устойчивостью (*7, *11, *18, *27) и восприимчивостью (*16, *23) к маститу, а также с устойчивостью к таким заболеваниям, как цистит (*16, *22), отслоение плаценты (*3), клещевое заболевание, вызываемое иксодовыми клещами *Boophilus microplus*. Аллель *22 ассоциируют с улучшением показателя воспроизводительной способности скота, легкостью отела (*27, *28), аллель *3, *16, *24 ухудшает показатель легкости отела. Различные аллельные варианты гена BoLA-DRB3 ассоциированы с такими признаками молочной продуктивности, как содержание соматических клеток (Somatic cell count, SCC) в молоке (повышенное (>300000 кл/мл) – *7, *8, *9, *22, *23, сниженное (<100000 кл/мл) – *3, *11), белковая продуктивность (повышенная – *3, *9, *11, *24, *28, сниженная – *22), объем удоев (повышенный – *3, *8, *11, *23, сниженный – *10, *22, *28), содержание жира в молоке (повышенное – *3, *23, сниженное – *22). Важное значение в молочном скотоводстве имеют продуктивное долголетие скота (сниженное – *7, *11), строение вымени (сниженный – *7, *22, повышенный – *16) [3, 4].

Важным показателем популяции является уровень ее генетической изменчивости. Показатели генетической структуры у быков-производителей РУСПП «Могилевское госплемпредприятие» демонстрирует таблица 2.

Таблица 2 – Показатели генетической структуры у быков-производителей РУСПП «Могилевское госплемпредприятие»

Показатель качества		Значение величины
Уровень гетерозиготности	наблюдаемая (H_o)	1,805
	ожидаемая (H_e)	0,14
Коэффициент Селендера (D)		0,86
Критерий χ^2 Пирсона		0,06

Примечание. Установлено, что уровень гетерозиготности по популяции составляет 1,805.

Для установления генотипов использовали физическую карту рестрикции и таблицу определения аллелей гена BoLA-DRB3 на основе рестрикционного анализа по Van Eijk [12]. Рестрикционный анализ позволяет определить генотип животного по локусу BoLA DRB 3, который записывали в виде номеров аллелей, входящих в генотип, например, 16/22 или 11/23.

Таблица 3 – Распределение аллелей гена BoLA-DRB 3 в выборке быков-производителей РУСПП «Могилевское госплемпредприятие»

Кличка	Номер животного	Спектры RsaI, PstI, HaeIII	Номер аллеля по ПЦР-ПДРФ	Кличка	Номер животного	Спектры RsaI, PstI, HaeIII	Номер аллеля по ПЦР-ПДРФ
Тенис	600466	jbd/lbb	16/20	Тюбик	600281	mba/nba	22/23
Фаянс	600328	jbd/sbb	16/19	Фасад	600326	bbb/gea	3/11
Чарльз	600532	mba/nba	22/23	Ютуш	600548	jbd/mba	16/22
Туборг	600350	jbd/sbb	16/19	Фикс	600241	jbd/mba	16/22
Чико	600634	mba/nba	22/23	Турин	600354	nba/nbb	23/24
Тефаль	600324	jbd/lbb	16/20	Такт	600383	ecc/jbd	7/16
Бетковен	600645	gea/nba	11/23	Барни	600638	nbb/obb	24/28
Федерал	600468	jbd/nbb	16/24	Тарас	600501	nbb/obb	24/28
Диск	600512	obf/cbb	27/35	Чингиз	600579	gea/jbd	11/16
Тори	600623	nbb/nbb	24/24	Юрген	600411	fba/iba	10/15
Банкет	600376	jbd/nbb	16/24	Даласс	600503	jbd/obb	16/28
Флинт	600647	obf/obb	27/28	Черновик	600584	gea/nba	11/23
Трефф	600435	jbd/sbb	16/19	Веер	600445	jbd/mba	16/22
Баламут	600650	jbd/lbb	16/20	Чудак	600378	jbd/mba	16/22
Банкир	600505	lbf/nbb	18/24	Тир	600621	mba/nbb	22/24
Фрион	600329	mba/mba	22/22	Трон	600608	iba/sbb	15/19
Юный	600388	bba/jbd	2/16	Блюз	600635	jbd/jbd	16/16
Эльбрус	500275	mba/nbb	22/24	Бальзак	600471	mba/nba	22/23
Ферзь	600382	jbd/aba	16/41	Изумруд	600385	jbd/nbb	16/24
Богатырь	600446	mba/mba	22/22	Юнец	600624	mba/nba	22/23
Чингисхан	600514	gea/nba	11/23	Чувак	600615	hbb/iba	14/15
Юппи	600409	nba/nbb	23/24	Дастин	600463	mba/nba	22/23
Форватор	600649	jbd/sbb	16/19	Танец	600304	jbd/sbb	16/19
Тайот	600398	nba/obb	23/28	Юдин	600522	mba/nbb	22/24
Тираж	600357	jbd/sbb	16/19	Бэтман	600441	fba/gea	10/11
Давлат	600545	jbd/nba	16/23	Тример	600578	hbb/iba	14/15
Фабиан	600536	jbd/jbd	16/16	Юкки	600628	mba/nbb	22/24
Треш	600543	mba/nbb	22/24	Вольный	600644	gea/sbb	11/19
Буран	600534	ecc/faa	7/8	Викинг	600642	gea/gea	11/11
Юриус	600538	faa/jbd	8/16	Байкер	600639	fba/nbb	10/24
Трепет	600408	nba/oba	23/37	Дункан	600356	bbb/nbb	3/24
Давид	600544	nbb/obb	24/28	Восток	600643	bbb/nbb	3/24
Дунай	600541	gea/sbb	11/19	Имплант	600401	mba/nba	22/23
Юкит	600547	jbd/nbb	16/24	Чикаго	600600	nbb/nbb	24/24
Фриз	600327	jbd/jbd	16/16				

Максимальное значение частоты встречаемости имеют генотипы 22/23, 16/19, 22/24 со значением частот 10,1%, 8,7%, 7,2%, соответственно, реже представлены генотипы 16/24, 16/20, 16/22, 11/23, 16/16, 24/28 со значениями частот от 4,3% до 5,8%, частота встречаемости остальных генотипов составляет от 1,4% до 2,9%. Частота встречаемости генотипов 24/24, 22/22, 16/16, 11/11 от общей выборки составляет 2,9%, 2,9%, 4,3% и 1,4%, соответственно. Наличие двух одинаковых аллелей в генотипе дает слабое жизнеспособное потомство, что приводит к эмбриональной смертности и способствует увеличению расхода семени на одно плодотворное осеменение [11].

При анализе выявлены аллели, которые улучшают показатели здоровья и воспроизводительной способности скота, что немаловажно в сложившейся ныне ситуации в стадах. Генотипирование по локусу BoLA-DRB3 позволяет решить ряд проблем, приводящих к значительному экономическому ущербу, разработать метод подбора быков-производителей с учетом полиморфизма гена BoLA-DRB 3. Таким образом, маркер BoLA-DRB3 можно использовать как инструмент контроля и регулирования уровня гомозиготности и привнесение в стадо хозяйственно ценных признаков.

Заключение. Таким образом, в процессе типирования гена BoLA-DRB 3 у быков-производителей Могилевского госплемпредприятия выявлено 20 аллелей из 54 известных. С наибольшей частотой представлены аллели *11, *16, *19, *22, *23 и *24 со значениями частот: 0,072; 0,210; 0,065; 0,123; 0,109; 0,116, соответственно, реже представлены аллели *3, *10, *15, *20, *28 с частотой встречаемости 0,022; 0,022; 0,029; 0,022; 0,043, соответственно, редко – *2, *7, *8, *14, *18, *27, *35, *37, *41 с вероятностью частоты встречаемости от 0,007 до 0,014. Уровень гетерозиготности по популяции составил 1,805.

Максимальное значение частоты встречаемости имеют генотипы 22/23, 16/19, 22/24 со значением частот 10,1%, 8,7%, 7,2%, соответственно, реже представлены генотипы 16/24, 16/20, 16/22, 11/23, 16/16, 24/28 со значениями частот от 4,3% до 5,8%, частота встречаемости остальных генотипов составляет от 1,4% до 2,9%. Частота встречаемости генотипов 24/24, 22/22, 16/16, 11/11 от общей выборки составляет 2,9%, 2,9%, 4,3% и 1,4%, соответственно.

Литература. 1. Айала, Ф. Введение в популяционную генетику / Ф. Айала. – М. : Мир, 1984. – 230 с. 2. Алтухов, Ю. П. Генетические процессы в популяциях / Ю. П. Алтухов. – М. : Наука, 1989. – С. 327. 3. Гомозиготность гена BoLA DRB3 как показатель генетического благополучия популяции крупного рогатого скота для голштинской породы черно-пестрой масти / А. Е. Волченко [и др.] // *Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию факультета технологического менеджмента «Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции».* – Ставрополь, 2014. – С.13–16. 4. Использование маркера BoLA-DRB3 в практической работе племпредприятия по воспроизводству и оздоровлению от лейкоза стада крупного рогатого скота / Н. В. Ковалюк [и др.] // *Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства.* – Краснодар : ФГБНУ «СКНИИЖ», 2013. – № 3. – С. 10–18. 5. Полиморфизм гена BoLA-DRB3 у крупного рогатого скота монгольской, калмыцкой и якутской пород / М. Н. Рузина [и др.] // *Генетика.* – 2010. – Т. 46, № 4. – С. 517–525. 6. ДНК-полиморфизм гена BoLA-DRB3 у крупного рогатого скота в связи с устойчивостью и восприимчивостью к лейкозу / Г. Е. Сулимова [и др.] // *Генетика.* – 1995. – № 9. – С. 1294–1299. 7. Черникова, Е. М. Метод исследования аллельного полиморфизма гена BOLA-DRB3 в сперме быков-производителей / Е. М. Черникова, И. Е. Зайцева, Н. И. Гавриченко // *Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства : материалы Международной научно-практической конференции, Витебск, 25-27 мая 2017 / Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.* – Витебск : ВГАВМ, 2017. – С. 189–191. 8. Черникова, Е. М. Модифицированный метод исследования аллельного полиморфизма гена BOLA-DRB3 в сперме быков-производителей / Е. М. Черникова, И. Е. Зайцева, Н. И. Гавриченко // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов : в 2 ч. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия.* – Горки : БГСХА, 2017. – Вып. 20, ч. 1. – С. 185–189. 9. Groenen, M. A. The nucleotide sequence of bovine MHC class II DQB and DRB genes / M. A. Groenen // *Immunogenetics.* – 1990. – № 31. – P. 37. 10. Miretti, M. M. Restriction fragment length polymorphism (RFLP) in exon 2 of the BoLA-DRB3 gene in South American cattle / M. M. Miretti, J. A. Ferro // *Biochem. Genet.* – 2001. – № 39. – P. 311–324. 11. Associations of the bovine major histocompatibility complex DRB3 (BoLA-DRB3) alleles with occurrence of disease and milk somatic cell score in Canadian dairy cattle / S. Sharif [et. al.] // *Anim. Genet.* – 1998. – Vol. 29. – P. 185–193. 12. Van Eijk, M.J. Extensive polymorphism of the BoLA-DRB3 gene distinguished by PCR-RFLP / M. J. van Eijk, J. A. Stewart-Haynes, H. A. Lewin // *Anim Genet.* – 1992. – Vol. 23 (6). – P. 483–496. 13. Association of BoLA class II haplotypes with subclinical progression of bovine leukaemia virus infection in Holstein-Friesian cattle / M. Zanotti [et.al] // *Anim. Genet.* – 1996. – Vol. 27 (5). – P. 337–341.

Статья передана в печать 10.09.2019 г.

УДК 636.5.087

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНОГО АМИНОКИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСА «БАЙПАС» НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ

*Янченко В.В., **Капитонова Е.А.

*ООО «НПФ «Элест», г. Минск, Республика Беларусь

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

*На основании проведенных исследований установлено, что яйцо кур-несушек 2-й опытной группы, которым с комбикормом вводился регуляторный комплекс «Байпас», по органолептическим и физико-химическим показателям, а также биологической ценности превосходит показатели яиц от несушек 1-й контрольной группы и является доброкачественным. Полученное пищевое яйцо кур-несушек соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 30364.0-97 «Продукты яичные. Методы отбора проб и органолептического анализа» и СТБ 254-2004 «Яйца куриные пищевые. Технические условия». **Ключевые слова:** пищевое яйцо, куры-несушки, органолептические показатели, химический состав яиц, биологическая ценность яиц.*

INFLUENCE OF REGULATORY AMINO ACID COMPLEX "BYPASS" FOR QUALITATIVE INDICATORS OF FOOD EGGS

*Yanchenko V.V., **Kapitonova E.A.

*LLC "SPC "Elest", Minsk, Republic of Belarus

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

*On the basis of the conducted research it was established that the egg of laying hens of the 2nd experimental group, which introduced a regulatory complex "Bypass" with a compound feed, on organoleptic and physico-chemical parameters, as well as biological value exceeds the indicators of eggs from laying hens of the 1st control group and is benign. The resulting food egg laying hens meets the requirements of GOST 30364.0-97 "Egg Products. Methods of sampling and organoleptic analysis" and STB 254-2004 "Chicken eggs. Technical conditions". **Keywords:** food egg, laying hens, organoleptic indicators, chemical composition of eggs, biological value of eggs.*

Введение. Для повышения продуктивности птицеводства и снижения затрат кормов на продукцию необходимы полнорационные комбикорма, сбалансированные по протеину, аминокислотам, обменной энергии, минеральным веществам и обогащенные комплексом витаминов и микроэлементов [1, 2, 3, 4, 7, 8, 9].

Полностью реализовать генотип птицы можно только при кормлении ее комбикормами, сбалансированными по всем питательным и биологически активным веществам в соответствии с потребностью. При этом рассчитывают уровень 11 незаменимых аминокислот: метионина, лизина, триптофана, аргинина, валина, гистидина, лейцина, изолейцина, треонина, фенилаланина и глицина. В кормлении птицы наиболее часто наблюдается дефицит серосодержащих аминокислот (метионин + цистин, лизин, треонин), поэтому их называют лимитирующими [8].

В составе исходного корма (комбикорма) аминокислоты упакованы в виде белковых структур и в силу этого взаимодействуют слабо. Если комбикорм состоит из простой смеси различных зерновых компонентов, взаимодействия белков этих компонентов при хранении практически не происходит. Это означает, что взаимовлияние аминокислот в составе исходного кормового продукта сведено к минимуму. Однако это практически единственный момент, когда аминокислоты не взаимодействуют между собой. Уже на стадии ферментации в желудке и кишечнике происходит перевод всех питательных веществ, в том числе и белка, в мономерное состояние. Это означает, что образованные свободные аминокислоты высвобождают свои функциональные группы от прежних химических связей, и между отдельными из них возникают существенные взаимодействия. Эти взаимодействия зависят от химической активности тех или иных кислот, схожести их строения и, еще в большей степени, определяются концентрацией аминокислот в зоне всасывания [5, 6].

Не меньшее взаимовлияние аминокислоты проявляют в кровяном русле, и, наконец, существенное химическое взаимодействие ожидает аминокислоты на этапе синтеза белка.

Интенсивно несущаяся птица быстро стареет, и процессы всасывания аминокислот в ее организме видоизменяются. В этом случае сохранение ранее эффективного рациона нецелесообразно, ибо он, как правило, становится дороже в расчете на единицу продукции. Изменяя рацион и снижая уровень концентрации отдельных аминокислот, можно несколько остановить нарастание имбаланса. Однако добиться ликвидации его последствий невозможно. Наука пока не знает действенных способов сохранения и усиления сорбции аминокислот тканями, оперируя только методами кормления. Малабсорбция аминокислот тканями – результат нарушения обмена веществ, обусловленный многими факторами, в том числе и связанными со старением птицы [5, 6]. В связи с вышеизложенным считаем, что выбранная нами тема для дальнейших научных исследований

актуальна и имеет научную новизну и практическую значимость.

Материалы и методы исследований. Целью проведения научно-исследовательской работы явилось определение качества пищевых яиц, полученных от кур-несушек при введении в рационы регуляторного комплекса «Байпас». Лабораторные испытания регуляторного комплекса «Байпас» на курах-несушках проводили в условиях клиники эпизоотологии согласно схеме опыта. Птица 1-й группы потребляла только основной рацион (стандартная кормосмесь). Куры-несушки 2-й группы к основному рациону, лишенному синтетических аминокислот, получали регуляторный комплекс «Байпас» в норме 0,3%. Несушкам 3-й группы скармливали основной комбикорм, который был лишен аминокислот, эта группа являлась вторым контролем.

Регуляторный комплекс «Байпас» содержит в своем составе источники энергии, органические кислоты, фосфатидилхолины, стимуляторы белкового синтеза и синтеза нуклеиновых кислот. В состав препарата также входят активаторы пропионатного пути синтеза глюкозы и активаторы глюконеогенеза. Уникальность «Байпаса» заключается в том, что, активируя дополнительные пути синтеза глюкозы в крови, он снижает потребность организма в незаменимых глюконеогенных аминокислотах. «Байпас» — регулятор обмена мультивалентного действия. Это подтверждает его достаточно сложная композиция. Более значимые эффекты должны быть получены в отношении нормализации энергетических потоков (ЦТК, окислительное фосфорилирование) и снятия отрицательного баланса энергии. Для снятия отрицательного баланса энергии «Байпас» содержит ряд антигипоксантных субстанций – переносчиков кислорода, что позволяет найти решение по вопросам сохранности здоровья и продуктивности в условиях теплового стресса.

Для проведения лабораторных испытаний на курах-несушках, перед нами поставлены следующие задачи: определить влияние регуляторного комплекса «Байпас» на основные показатели качества пищевого яйца, полученного от кур-несушек.

Исследования проводили согласно: ГОСТ 30364.0-97 «Продукты яичные. Методы отбора проб и органолептического анализа ГОСТ 31654-2012 «Яйца куриные пищевые. Технические условия»; СТБ 254-2004 «Яйца куриные пищевые. Технические условия».

Согласно инструкции отбор проб яиц на анализ проводился методом случайной выборки из партии яиц однодневного сбора. Яйца на анализ брали из партии по каждой группе. Для определения показателей качества яиц, не требующих их вскрытия (масса, форма, плотность, упругая деформация, качество и состояние скорлупы, состояние и величина воздушной камеры, целостность градинок, наличие включений, положение желтка, состояние белка и др.), брали пробу не менее 50 яиц. Для оценки качества содержимого яиц отбирали не менее 30 яиц. Для оценки качества яиц по биохимическим показателям – не менее 10 яиц. Оценку яиц проводили в день отбора проб, но не позднее, чем через сутки после их снесения. Контроль качества яиц по отдельно взятой пробе из партии проводили регулярно не реже 1 раза в месяц.

Наиболее простой способ оценки качества яиц — овоскопирование. Просматривая в овоскоп под лучом света яйцо, определяли состояние его содержимого, положение и подвижность желтка и воздушной камеры, ее примерную величину, целостность и пороки скорлупы, а также наличие различных дефектов.

Результаты исследований. Вначале мы определили качество яиц по внешнему виду: форме, свежести, целостности, загрязненности и цвету скорлупы в соответствии с принятыми техническими требованиями.

Форма яиц – это важный показатель качества, так как в значительной степени влияет на положение эмбриона в процессе его развития. Форму яиц оценивали по ее индексу, т.е. отношению малого диаметра яйца к большому, выраженному в процентах. Для измерения (мм) большого и малого диаметров пользовались штангенциркулем. Индекс формы яйца во всех группах находился в пределах нормы (от 60 до 80%), нами не было отмечено каких-либо аномальных форм яиц.

Прочность скорлупы зависит от ее толщины. Плотность яйца характеризует его свежесть и толщину скорлупы. Выше мы уже говорили о том, что в 3-й группе наблюдалось ослабление скорлупной оболочки яйца, что привело к увеличению боя, насечке яйца, а также к образованию мягкой скорлупы (выплеск). Скорлупа яиц была чистой, гладкой, матового тона, что свидетельствовало о целостности муциновой оболочки.

Показатели качества диетических яиц, полученных от подопытных кур-несушек, в рацион которых вводился регуляторный комплекс «Байпас», представлены в таблицах 1–4.

Как видно из представленных в таблице 1 показателей, по основным органолептическим свойствам (высота воздушной камеры по большой оси, состояние и положение желтка, плотность и цвет белка, масса яиц) яйца, полученные от подопытных кур-несушек, соответствуют требованиям пищевого стандарта и относятся к I категории.

Однако следует отметить, что качество яиц кур-несушек 2-й опытной группы близко к верхнему пределу показателей, а яйца кур-несушек 3-й опытной группы граничат с нижним пределом требований, предъявляемых к I категории. Таким образом, возможность получить наибольшее количество меланжа или сухого яичного порошка возрастает во 2-й группе на 2,9%.

Таблица 1 – Органолептические показатели диетических яиц кур-несушек (M+m, n=30)

Показатели	Группы		
	1 группа	2 группа	3 группа
Высота воздушной камеры по большой оси, мм	Неподвижная, не более 4	Неподвижная, не более 4	Неподвижная, не более 4
Состояние и положение желтка	Прочный, малозаметный, контуры видны не достаточно четко, занимает центральное положение, мало подвижен	Прочный, малозаметный, контуры видны не достаточно четко, занимает центральное положение, мало подвижен	Прочный, малозаметный, контуры видны не достаточно четко, занимает центральное положение, мало подвижен
Плотность и цвет белка	Прочный, светлый, прозрачный	Прочный, светлый, прозрачный	Прочный, просвечивающийся, с затемнениями
Масса яйца, г	58,5 \pm 2,3	60,2 \pm 2,4	56,4 \pm 2,2
Категория яиц	1	1	1

Оценка органолептических показателей столовых яиц, полученных от подопытных кур-несушек, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели столовых яиц кур-несушек (M+m, n=30)

Показатели	Группы		
	1 группа	2 группа	3 группа
Высота воздушной камеры по большой оси, мм	Неподвижная, высота не более 9 мм	Неподвижная, высота не более 7 мм	Неподвижная, высота не более 9 мм
Состояние и положение желтка	Прочный, малозаметный, слегка перемещается, при хранении в холодильнике незначительно отклоняется от центрального положения	Прочный, малозаметный, слегка перемещается, при хранении в холодильнике незначительно отклоняется от центрального положения	Прочный, перемещается, при хранении в холодильнике незначительно отклоняется от центрального положения
Плотность и цвет белка	Прочный, светлый, прозрачный	Прочный, светлый, прозрачный	Прочный, просвечивающийся, с затемнениями

Анализируя показатели, отраженные в таблице 2, видно, что органолептические показатели столовых яиц находились в таких же пределах, как и диетические. В целом, столовое яйцо, полученное от подопытных кур-несушек по своим органолептическим свойствам соответствовало всем требованиям, предъявляемым к пищевым продуктам.

Пуга (воздушная камера) была неподвижна и находилась в тупом конце яйца. Желток был прочный, малозаметный, в яйцах несушек 1-й и 2-й групп, при хранении в холодильнике, незначительно вентрально переместился. В яйцах кур 3-й группы отмечалось оседание желтка на дно скорлупы. Белок был прочным, светлым и прозрачным.

Результаты оценки химического состава пищевых яиц, снесенных подопытными курами-несушками, представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав пищевых яиц

Показатели	Группы		
	1 группа	2 группа	3 группа
Общий белок, г/л	103,43 \pm 0,59	109,41 \pm 2,10	99,84 \pm 2,632
Глюкоза, ммоль/л	20,31 \pm 0,35	19,13 \pm 1,13	13,47 \pm 0,26
Холестерин, ммоль/л	22,33 \pm 0,67	19,00 \pm 1,67	26,25 \pm 0,93
Триглицериды, ммоль/л	18,78 \pm 0,37	19,37 \pm 0,28	21,24 \pm 0,13
Кальций, ммоль/л	6,62 \pm 0,23	6,12 \pm 0,18	4,63 \pm 0,14
Фосфор, ммоль/л	8,48 \pm 0,26	9,06 \pm 0,22	5,73 \pm 0,25
А, мкг/мл	1,18 \pm 0,05	1,38 \pm 0,06	0,85 \pm 0,04
Е, мкг/мл	229,33 \pm 8,19	256,87 \pm 14,43	198,52 \pm 17,72
Каротин, мкмоль/л	4,79 \pm 1,21	3,96 \pm 0,98	2,73 \pm 0,74

Как видно из полученных результатов, приведенных в таблице 3, химический состав пищевых яиц 1-й контрольной и 2-й опытной групп отличался наилучшими показателями.

Общий белок — важнейший компонент белкового обмена в организме. Под понятием «общий белок» понимают суммарную концентрацию альбумина и глобулинов. Так, в яйцах несушек 2-й группы уровень общего белка на 5,8% был выше, чем в яйцах кур 1-й контрольной группы. В 3-й опытной группе из-за несбалансированного аминокислотного питания содержание общего белка в яйцах упало на 3,5%. Уровень глюкозы в яйцах птицы 2-й группы незначительно на 5,8% снизился, однако в 3-й опытной группе он упал на 33,7%.

За счет регуляции резервных сил организма аминокислотным комплексом «Байпас», такой важный показатель, как холестерин, в яичной продукции несушек 2-й группы снизился на 14,9%, а вот в 3-й опытной группе, по сравнению с контролем, он возрос на 17,6%.

Хотя холестерин и триглицериды не похожи друг на друга по структуре, они относятся к одному и тому же классу органических веществ — к липидам. Замечено, что высокий уровень триглицеридов в организме сопровождается высоким уровнем плохого ЛПНП холестерина. Увеличенное содержание триглицеридов и LDL-холестерола указывает на повышенный риск сердечно-сосудистых заболеваний. Повышенное содержание триглицеридов может указывать на гиперлипидемию, нефротический синдром, хроническую почечную недостаточность и др. заболевания. Во 2-й опытной группе уровень триглицеридов в яйцах повысился на 3,1%, однако в 3-й опытной группе он возрос на 13,1%, что существенно снижает качественные показатели пищевых яиц, полученных от кур-несушек 3-й опытной группы.

В организме птицы наибольшее значение имеют кальций и фосфор, которые необходимы для формирования скорлупы яиц, костной ткани и других процессов. Отмечено, что в период яйценоскости концентрация кальция, связанного с белком, возрастает в 2-3 раза. Это объясняется появлением в крови несушки особого белка — фосфо-протеина, способность которого к соединению с кальцием в 25 раз выше, чем у других сывороточных белков. При большой концентрации кальция в сыворотке крови яйценоскость кур повышается.

Дефицит кальция в рационе несушек, кроме потери прочности скорлупы, вызывает ухудшение и других показателей качества яиц. При этом особенно заметно снижается содержание кальция и протеина в желтке, возрастает число случаев образования кровяных пятен, замедляется или полностью прекращается яйценоскость. Следовательно, роль кальция важна не только в формировании скорлупы яиц, но и в регулировании продуктивности кур.

Уровень кальция в яйце кур-несушек 2-й опытной группы снизился лишь на 7,6%. Регуляторный комплекс «Байпас» практически полностью смог восстановить аминокислотно-минеральный баланс в организме птиц. Однако отсутствие аминокислот корма в 3-й опытной группе повлекло потерю кальция в яйце до 30%, что и привело к повышению мягкой скорлупы и выплесков яиц.

Не менее важен, чем кальций, для организма несушки и фосфор, а также соотношение данных элементов в рационе. Если надо получить яйца с прочной скорлупой, особенно при кормлении высокопродуктивных кур в стрессовых ситуациях, то лучшим будет соотношение кальция к фосфору 1:2.

Во 2-й опытной группе уровень фосфора в яйце увеличился на 6,8%, по сравнению с контролем, что позволило получать от кур-несушек яйца массой до 75 г. В яйцах несушек 3-й группы показатель фосфора упал на 32,4%. Цифры говорят сами за себя.

Содержание сухих веществ характеризует питательную ценность белка и желтка яиц и во многом определяет выводимость. Витамины яйца играют большую роль в обмене веществ развивающегося эмбриона и, оставаясь в желточном мешке, способствуют лучшему усвоению питательных веществ корма в первые дни жизни выведенного молодняка. К наиболее важным и контролируемым витаминам в яйце относятся витамины А, В₂, D, Е и сумма каротиноидов.

Витамин А оказывает значительное влияние на процессы жизнедеятельности эмбриона. В яйцо он поступает из кормов животного происхождения. Витамин А в основном локализуется в желтке. Показатель витамина А в яйце кур 2-й опытной группы увеличился на 17,0%, в то время, как в 3-й опытной группе снизился на 28,0%.

Витамин Е часто называют витамином размножения. В основном он накапливается в желтке. Уровень витамина Е в яйцах птицы 2-й опытной группы, по сравнению с контролем, повысился на 12,0%, а в яйцах 3-й опытной группы снизился на 13,4%.

Сумма каротиноидов — это провитамины А, и их часто называют пигментами. Содержатся они в основном в желтке. Каротиноиды придают окраску желтку. По степени этой окраски можно судить о содержании каротиноидов в желтке.

Во 2-й опытной группе, по сравнению с контролем, показатели каротина в яичной продукции снизились на 17,3%, при этом в 3-й опытной группе уровень каротина в яйце упал на 43,0%, о чем свидетельствовали показатели органолептической оценки сырых яиц.

Результаты физико-химической и биологической оценки яиц, полученных от подопытных кур-несушек, представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Физико-химическая и биологическая оценка пищевых яиц

Показатели	Группы		
	1 группа	2 группа	3 группа
Реакция на аммиак и соли аммония	отриц.	отриц.	отриц.
Реакция на пероксидазу	полож.	полож.	полож.
pH	7,5±0,05	7,8±0,4	6,2±0,3
Относительная биологическая ценность, %	100	102,52	99,26

Из представленных в таблице 4 показателей в яйцах всех подопытных групп реакция на аммиак и соли аммония была отрицательной. Реакция на пероксидазу – положительной.

Кулинарные свойства яиц и способность их к хранению связаны с концентрацией водородных ионов — pH. Белок свежеиспеченного яйца имеет щелочную реакцию: pH его колеблется в пределах 7,5-9,0. При хранении яиц pH белка снижается до нейтральной реакции. Концентрация водородных ионов желтка свежих яиц слабокислая (6,1-6,5), при хранении она повышается до нейтральной. В яйцепродукции несущек всех подопытных групп реакция pH среды находилась в пределах нормы.

Относительная биологическая ценность яиц, полученных от кур-несущек 2-й опытной группы, в комбикорм которой вводили регуляторный комплекс «Байпас», на 2,5% превышала показатели 1-й контрольной группы. Яйца кур-несущек 3-й опытной группы, которые получали несбалансированный по аминокислотному составу комбикорм, на 0,7% оказались менее ценными в пищевом отношении.

Заключение. Анализируя данные морфологического, физико-химического и биохимического анализа яиц, можно охарактеризовать состояние промышленного стада, условия его содержания, кормления, оценить технологию сбора яиц, их обработку, транспортировку и хранение. Обладая подробной информацией, можно оперативно принимать меры по улучшению пищевых качеств яиц.

На основании проведенных исследований установлено, что яйцо кур-несущек 2-й опытной группы, которым с комбикормом вводился регуляторный комплекс «Байпас», по органолептическим и физико-химическим показателям, а также биологической ценности превосходит показатели яиц от несущек 1-й контрольной группы и является доброкачественным. Полученное пищевое яйцо кур-несущек соответствует требованиям, предъявляемым ГОСТ 30364.0-97 «Продукты яичные. Методы отбора проб и органолептического анализа» и СТБ 254-2004 «Яйца куриные пищевые. Технические условия».

Литература. 1. Бессарабов, Б. Ф. *Птицеводство и технология производства яиц и мяса птицы* / Б. Ф. Бессарабов, Т. А. Столяр. – СПб. : Лань, 2005. – 352 с. 2. Гласкович, А. А. *Микологический и бактериологический мониторинг безопасности кормов : монография* / А. А. Гласкович, С. В. Абраскова, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 224 с. 3. Медведский, В. А. *Фермерское животноводство : практикум* / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 199 с. 4. *Основы зоотехнии : учебное пособие* / В. И. Шляхтунов [и др.] ; В. И. Шляхтунов, Л. М. Линник. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 276 с. 5. *Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы* / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса : Акватория, 2016. – 360 с. 6. *Оптимизация пищеварения и протеинового питания сельскохозяйственной птицы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 «Зоотехния» (квалификация - бакалавр) и 36.04.02 (квалификация - магистр). Ч. 1* / Л. И. Подобед, Г. Ю. Лаптев, Е. А. Капитонова, И. Н. Никонов ; под общ. ред. проф. Л. И. Подобеда. – СПб. : РАИТ ПРИНТ ЮГ, 2017. – 348 с. 7. Соляник, А. В. *Технологии производства продукции животноводства : учебно-методическое пособие* : в 4 ч. Ч. 3. *Технологические основы производства продукции птицеводства* / А. В. Соляник, С. О. Турчанов, Н. И. Кудрявец. – Горки : БГСХА, 2016. – 64 с. 8. *Технология производства продукции животноводства. Курс лекций : в 2 ч. Ч. 2. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства : учебно-методическое пособие* / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 240 с. 9. Фисинин, В. И. *Биологические основы повышения эффективности производства куриных яиц* / В. И. Фисинин, А. Ш. Картарашвили, Ш. А. Имангулов. – Сергиев Посад : ВНИТИБП, 1999. – С. 75.

Статья передана в печать 16.07.2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария

1. **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВАКЦИНОПРОФИЛАКТИКИ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА У КОРОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ КОМБИНИРОВАННОЙ ДОБАВКИ «ЦЕДА-ВИТ»** 3
Байдевятов Ю.А., Байдевятова Ю.В.
 УО «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина
2. **ИЗУЧЕНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭТАЛОННЫХ ШТАММОВ МИКОБАКТЕРИЙ К ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИМ ПРЕПАРАТАМ** 7
***Бондарчук А.А., **Палий А.П., **Стегний Б.Т., **Завгородний А.И.**
 *Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
 **Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина
3. **РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ АНТИГЕЛЬМИНТИКОВ ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 11
Братушкина Е.Л., Минич А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
4. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРАНУЛЯТА «ТЕТРАМИЗОЛ 20%» ПРИ ФИЛОМЕТРОИДОЗЕ КАРПОВ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЫБЫ ПРИ ЕГО ПРИМЕНЕНИИ** 14
Герасимчик В.А., Бабина М.П., Кошнеров А.Г.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
5. **КЛИНИКО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У СОБАК ПРИ ЭНТЕРОПАТИИ С rLE** 18
***Головаха В.И., *Мостовой Е.В., *Слюсаренко С.В., *Пиддубняк О.В., *Тышковский М.Я., **Коренев Н.И., ***Маценович А.А., ***Белко А.А.**
 *Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина
 **Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина
 ***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
6. **ЛЕЧЕНИЕ СОБАК И КОШЕК, БОЛЬНЫХ АЛЛЕРГИЧЕСКИМ ДЕРМАТИТОМ** 25
***Головаха В.И., *Свирская Н.М., *Слюсаренко А.А., *Гриневич Н.Е., **Курдеко А.П., **Маценович М.С.**
 *Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Украина
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
7. **ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ И РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ У ТЕЛЯТ** 30
Колечко А.В.
 УО «Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина
8. **ВЛИЯНИЕ ФАКТОРНЫХ ПАТОГЕНОВ НА ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У СВИНОМАТОК В УСЛОВИЯХ КОМПЛЕКСА** 34
Конотоп Д.С., Соболев Д.Т.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
9. **ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ И АНТИОКСИДАНТНАЯ ЗАЩИТА У КОРОВ В ДИНАМИКЕ ЛАКТАЦИИ** 38
Курдеко А.П., Сологуб Е.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
10. **АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АДЗЕ-МИНЕРАЛЫ» В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ** 41
Лучко И.Т., Белявский В.Н.
 УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь

- | | | |
|-----|---|----|
| 11. | БАБЕЗИОЗ ЛИСИЦ (<i>VULPES VULPES</i>) ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ
Люлин П.В., Никифорова О.В.
Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина | 45 |
| 12. | ДОРОЖНАЯ КАРТА СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ ЖИВОТНЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ
Максимович В.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 48 |
| 13. | РАЗРАБОТКА ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ГИПЕРИММУННЫХ СЫВОРОТК ЖИВОТНЫХ
*Максимович В.В., *Дремач Г.Э., **Шашкова Ю.А., *Гайсенюк С.Л., *Гайсенюк Е.Л.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**ОАО «БелВитунифарм», г.п. Должа, Витебская обл., Республика Беларусь | 61 |
| 14. | АССОЦИИРОВАННОЕ ТЕЧЕНИЕ АДЕНОВИРОЗА И ХАБЕРТИОЗА ОВЕЦ
Мурзалиев И.Дж., Зайцева О.О.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 64 |
| 15. | ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ БИОДОБАВКИ «ЯНТАРНАЯ» НА РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ И МИКРОБИОЦЕНОЗ КИШЕЧНИКА Телят
Новикова В.П.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 68 |
| 16. | ВЛИЯНИЕ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ЯНТАРНАЯ» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БЕЛКОВЫЙ СОСТАВ КРОВИ У Телят
Новикова В.П.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 71 |
| 17. | ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПОЖИЗНЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ В СТАДЕ СХП «МАЗОЛОВОГАЗ» ОАО «ВИТЕБСКОБЛГАЗ»
Павлова Т.В., Мальцева М.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 76 |
| 18. | ПОЖИЗНЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ РАЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В СТАДЕ СХП «МАЗОЛОВОГАЗ» ОАО «ВИТЕБСКОБЛГАЗ»
Павлова Т.В., Мальцева М.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 81 |
| 19. | ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОТИВОПАЗИТАРНОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «РИВЕРКОН»
Петров В.В., Стасюкевич С.И., Столярова Ю.А., Патафеев В.А., Кузнецова Д.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь | 87 |
| 20. | ИЗМЕНЕНИЕ ЭКСПРЕССИИ GFAP, S 100 И ИНДЕКСА ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ KI-67 В ТКАНЯХ ГЛИОМЫ КРЫС ЛИНИИ W1STAR ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗЕ
Побяржин В.В.
УО «Витебский государственный медицинский университет», г. Витебск, Республика Беларусь | 90 |
| 21. | РАСПРОСТРАНЕНИЕ ГЕЛЬМИНТОЗОВ РЕПТИЛИЙ И ИХ ЛЕЧЕНИЕ В УСЛОВИЯХ ХАРЬКОВСКИХ ЗООЛОГИЧЕСКИХ ПАРКОВ
Приходько Ю.А., Мазанный А.В., Никифорова О.В., Федорова Е.В.
Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина | 94 |
| 22. | СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЯИЧНИКОВ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ ИЗ ПОПУЛЯЦИЙ, НАХОДЯЩИХСЯ НА ЗАГРЯЗНЕННОЙ РАДИОНУКЛИДАМИ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС
*Федотов Д.Н., *Ковалев К.Д., **Юрченко И.С.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь | 99 |

23. **МОРФОЛОГИЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ И ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЕЧЕРНИЦЫ РЫЖЕЙ (*NYCTALUS NOCTULA*)** 103
 *Федотов Д.Н., **Шпак А.В.
 *УО «Витебска ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам», г. Минск, Республика Беларусь

Зоотехния

24. **ГРАНУЛИРОВАННЫЙ ВЫСОКОБЕЛКОВЫЙ КОРМ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМА КР-3 ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 108
 *Антонович А.М., **Долженкова Е.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
25. **ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ КАЧЕСТВА МЯСА ЧИСТОПОРОДНЫХ, ПОМЕСНЫХ И ГИБРИДНЫХ СВИНЕЙ** 112
 Гришина Л.П., Краснощок А.А.
 Институт свиноводства и агропромышленного производства НААН Украины, г. Полтава, Украина
26. **ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВОЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 116
 Жалнеровская А.В., Шарейко Н.А., Синцерова А.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
27. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ЖМЫХА ИЗ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО И ДОЛГУНЦА В ПЕРВОМ ПЕРИОДЕ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ** 119
 Истринина Ж.А.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
28. **СТИМУЛЯЦИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ РЕГУЛЯТОРНЫМ АМИНОКИСЛОТНЫМ КОМПЛЕКСОМ «БАЙПАС»** 124
 *Капитонова Е.А., **Янченко В.В., *Молчун М.С., *Власенко Е.В.
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **ООО «НПФ «Элест», г. Минск, Республика Беларусь
29. **ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ПОДГОТОВКИ ЗЕРНА К СКАРМЛИВАНИЮ НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ БЫЧКОВ** 128
 *Кот А.Н., *Цай В.П., *Бесараб Г.В., **Сучкова И.В., **Куртина В.Н.
 *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
30. **БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН В ПРЕДЖЕЛУДКАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН ЗЕРНА БОБОВЫХ РАЗНОЙ ПОДГОТОВКИ К СКАРМЛИВАНИЮ** 133
 *Радчиков В.Ф., *Цай В.П., *Натынчик Т.М., **Букас В.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
31. **НОРМИРОВАНИЕ ЛАКТОЗЫ В ЗАМЕНИТЕЛЯХ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА** 138
 *Радчиков В.Ф., *Бесараб Г.В., **Медведский В.А., **Шарейко Н.А., **Карелин В.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
32. **НОВЫЙ КОМБИКОРМ КР-2 ДЛЯ ТЕЛЯТ** 143
 *Радчикова Г.Н., *Кот А.Н., *Сапсалева Т.Л., *Приловская Е.И., **Ганущенко О.Ф., **Возмитель Л.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

33. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В РАЗРАБОТКЕ РЕЦЕПТОВ АДРЕСНЫХ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КОРОВ** 147
Разумовский Н.П., Соболев Д.Т., Вертинская-Филипенко А.О.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
34. **КОРМОВАЯ ДОБАВКА БВМД «ПРЕМИУМ-2» В РАЦИОНАХ ТЕЛЯТ** 151
Синцера А.М., Жалнеровская А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
35. **КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЯХ** 155
Скляр А.И., Герун И.В., Улько Л.Г., Шкромада О.И., Улько Е.С.
 Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина
36. **ВЗАИМОСВЯЗЬ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ С ЛИНЕЙНОЙ ОЦЕНКОЙ ЭКСТЕРЬЕРА** 158
Цидик О.Н.
 РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь
37. **ГЕНОТИПИРОВАНИЕ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПО ЛОКУСУ ГЕНА VOLA-DRB 3** 162
***Черникова Е.М., *Зайцева И.Е., **Гавриченко Н.И.**
 *УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
38. **ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРНОГО АМИНОКИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСА «БАЙПАС» НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПИЩЕВЫХ ЯИЦ** 168
***Янченко В.В., **Капитонова Е.А.**
 *ООО «НПФ «Элест», г. Минск, Республика Беларусь
 **УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Учреждению образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» – 95 лет



«Человеческая медицина сохраняет человека, а ветеринарная медицина оберегает человечество», — так утверждал выдающийся ученый XIX столетия С.С. Евсеенко.

И благодарное человечество все больше внимания уделяет этой науке. Во все времена отношение к ветеринарным врачам было уважительным, и они являли собой пример самоотверженного отношения к делу.

К настоящему моменту Всемирная ветеринарная ассоциация установила День ветеринарного врача, который отмечается в последнее воскресенье апреля. По случаю 250-летия ветеринарного образования в мире и ветеринарной профессии Его Святейшество Патриарх Московский и всея Руси Кирилл установил церковный праздник ветеринарной медицины – 31 августа, когда отмечается День памяти святых мучеников Флора и Лавра. Всемирная организация по охране здоровья животных с одобрения ООН ввела День защиты животных, который připадает на 4 октября.

В начале ноября 1924 года на базе Высшего сельскохозяйственного техникума был открыт Витебский ветеринарный институт, 11 преподавателей обучали тогда 100 студентов.

С того времени вуз прошел большой и плодотворный путь. Сейчас академия – ведущее высшее учебное заведение отрасли, сюда приезжают учиться не только из разных уголков Беларуси, но и из ближнего и дальнего зарубежья.

95 процентов работающих в республике врачей ветеринарной медицины - выпускники академии. Всего за время своего существования академия подготовила более 35 тысяч зооветеринарных специалистов. Учебная база вуза включает 4 факультета, 28 кафедр, 2 филиала в Речице и Пинске, 6 клиник, НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии.

В эти дни колледж УО ВГАВМ - празднует свое 110-летие.

Научные достижения академии известны не только в Республике Беларусь, но и за ее пределами, функционирует 16 научных школ. За годы существования в академии защищено свыше 440 диссертаций. Ведутся научные исследования в рамках международных, республиканских, государственных программ и разработка новых инновационных препаратов для фармацевтических предприятий ближнего и дальнего зарубежья. За последние пять лет с участием ученых академии разработано и внедрено более 200 препаратов и кормовых добавок, более 100 рекомендаций для производства, изданы различные практические пособия для специалистов АПК. Ежегодно выполняется более 200 договоров по научному сопровождению сельскохозяйственного производства.

Ежегодно материальная база академии пополняется новым современным оборудованием для учебного процесса и науки.

Сегодня профессорско-преподавательский состав академии составляет 319 преподавателей, из которых 30 докторов наук, 172 кандидата наук. Всего за время своего существования академия подготовила более 35 тысяч зооветеринарных специалистов.

Наши лучшие культурные, образовательные и научные традиции были и остаются главной опорой на пути к достижению высокой цели: сделать Витебскую государственную академию ветеринарной медицины престижным аграрным учреждением образования не только нашей страны, но и стран ближнего и дальнего зарубежья.

Аура, которая окружает старинное здание главного корпуса, да и весь Академгородок, действительно неповторима. А создают ее люди, которые здесь работают, своей любовью к делу. Полноправными участниками учебного процесса являются и братья наши меньшие – четвероногие и пернатые. Тысячи домашних питомцев получили здесь необходимое им лечение и помощь. Этот вуз невозможно представить без музея и библиотеки, где собрано немало настоящих редкостей и раритетов, без памятника ветеринарному врачу – таких в мире всего два, без кабинетов и лабораторий, оснащенных самым современным оборудованием, без Дома культуры, где репетируют и выступают известные далеко за пределами Витебска коллективы и исполнители.

Благодаря созидательному труду, верности профессиональному долгу, ответственности за судьбу родной академии наш многотысячный коллектив сотрудников, преподавателей, студентов и выпускников испытывает и радость, и гордость, и необыкновенное чувство сопричастности к созданию славной истории одного из старейших высших учебных заведений страны.

Из года в год академия становится все более привлекательным вузом для обучения студентов из других стран. Академия имеет договоры о сотрудничестве с 72 вузами дальнего и ближнего зарубежья.

Академия активно сотрудничает с научными и образовательными учреждениями Российской Федерации, Польши, Ливана, Китая, Италии, Швеции, Эстонии, Латвии, Литвы, Казахстана, Туркменистана, Узбекистана и др.

Результатом успешной работы академии явилось: награждение орденом «Знак Почета» (1974 г.), в 1999 году академия удостоена высшей награды Республики Беларусь – награждена Почетным государственным знаменем Республики Беларусь, был получен статус научной организации, присуждение академии в 2006 году статуса ведущего высшего учебного заведения в республике и отрасли, в 2007 году академия стала лауреатом Международной премии «Лидер национальной экономики 2007», в 2008 году академии была присуждена Международная награда «Европейское качество 2008», аккредитована по международному стандарту СТБ ISO 9001 – 2015, в 2019 году академия успешно прошла аккредитацию на соответствие заявленному виду и по специальностям.

Мы гордимся своей академией, ведь она бережно хранит традиции и, в то же время, устремлена в будущее, открыта новому.

Мы гордимся своими студентами: отличниками учебы, стипендиатами специального фонда Президента Республики Беларусь по поддержке одаренных учащихся и студентов, лауреатами престижных творческих и научных конкурсов, чемпионами Республики Беларусь, Европы и мира.

Мы гордимся своими выпускниками, которые стали известны не только в Республике Беларусь, но и далеко за ее пределами.

Ответственный за выпуск А. А. Белко

Технический редактор и
компьютерная верстка Е. А. Алисейко

Корректоры Т. А. Драбо,
Е. В. Морозова

Подписано в печать 25.09.2019 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 11,25. Уч.-изд. л. 12,23.
Тираж 100 экз. Заказ 1968.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 51-75-71.
E-mail: rio_vsavm@tut.by
<http://www.vsavm.by>

ISBN 2078-0109



9 772078 010007