

ISSN 2078-0109

Ученые Записки



Том 55
Выпуск 1
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 1
(январь- март) 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. Вышелеского»);

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 ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

***Иванова О.Г., **Мирский С.Д.**

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

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

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

APPLICATION OF COMPLEX THERAPY AT TREATMENT DYSPEPSIAS AT NEWBORN CALVES

***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. – Днепродзержинск, 1987. – 288 с. ...

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

Ветеринария

УДК 619:616.23:636.2.054

СТРЕППЕН LA В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ

Богомольцев А.В., Богомольцева М.В.

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

*Использование стреппена LA в комплексной терапии телят, больных абомазоэнтеритом, является эффективным способом лечения, способствует сокращению сроков заболевания до 4 суток, устранению диареи и понижению количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина. **Ключевые слова:** телята, обезвоживание, интоксикация, антимикробная терапия, абомазоэнтерит, стреппен LA.*

STREPPEN LA IN COMPLEX THERAPY OF CALVES WITH ABOMAZOENTERITIS

Bahamoltsau A.V., Bahamoltsava M.V.

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

*The use of streppen LA in the complex therapy of calves with abomazoenteritis is an effective method of treatment, helps to reduce the duration of the disease up to 4 days, eliminates diarrhea and reduces the number of red blood cells, leukocytes and hemoglobin. **Keywords:** calves, dehydration, intoxication, antimicrobial therapy, abomazoenteritis, streppen LA*

Введение. Важными сельскохозяйственными задачами являются увеличения производства животноводческой продукции путем достижения высокой сохранности животных, снижения их заболеваемости и падежа, что в значительной степени зависит от эффективности работы ветеринарной службы. В связи с этим важное значение отводится вопросам профилактики и эффективной борьбы с заболеваниями животных. Преимущество отдается комплексным схемам лечения с использованием современных эффективных средств терапии [6, 8].

Болезни незаразной этиологии имеют широкое распространение в хозяйствах Республики Беларусь. На незаразные болезни приходится свыше 80% всех заболеваний животных. Больше 50% от этих заболеваний приходится на долю заболеваний желудочно-кишечного тракта. Наиболее восприимчив к заболеваниям желудочно-кишечного тракта молодняк. Переболев в раннем возрасте диспепсией или абомазоэнтеритом, у телят часто отмечаются рецидивы и в дальнейшем регистрируют расстройства моторной и секреторной функции желудочно-кишечного тракта и заболевания преджелудков. У животных с патологией пищеварительной системы нарушается всасывание питательных веществ, отмечаются дефициты жизненно необходимых минеральных веществ и как следствие нарушение обменных процессов в организме и развитие вторичных патологий [4, 9].

Экономический ущерб, наносимый желудочно-кишечными заболеваниями, значителен и складывается в основном из затрат на лечение животных, недополучение ожидаемых приростов животных и снижение продуктивности, а зачастую и выбраковки значимого процента животных [1, 7, 9, 10, 11].

Исследования в области поиска новых и наиболее эффективных препаратов и схем лечения животных с желудочно-кишечными заболеваниями продолжаются и являются актуальным направлением ветеринарии.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены УП «ЧЕСС-Бел-Агро» Витебского района Витебской области в 2017-2018 гг. Объектом исследований служили телята 80-90-дневного возраста, больные абомазоэнтеритом.

Для определения терапевтической эффективности препарата «Стреппен LA» было сформировано 2 группы телят по 12 животных в каждой. Телятам 1-й подопытной группы внутримышечно применяли в качестве антимикробного средства препарат «Стреппен LA» в дозе 4 мл 1 раз в 3 суток, телятам 2-й подопытной группы – вводили мультипен в дозе 4 мл 1 раз в 3 суток.

Телятам обеих групп в начале лечения назначалась голодная диета на 8-10 часов с выпойкой растительных отваров. В качестве регидратационной терапии внутривенно вводили 200 мл 20%-ного раствора глюкозы совместно с 50 мл 10% кальция борглюконата, внутримышечно вводили 3 мл олиговита.

Условия содержания и кормления телят обеих групп были одинаковыми. Ежедневно жи-

вотных подвергали клиническому исследованию в соответствии с общепринятым планом [5]. Выполняли детальное исследование пищеварительной системы преджелудков, кишечника и печени, оценивали степень выраженности признаков интоксикации и обезвоживания у телят. Исчезновение клинических признаков болезни, восстановление аппетита, принимали за признаки полного выздоровления животных.

В начале и на 7-й день лечения проводили взятие крови для гематологического и биохимического исследования. Кровь брали из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики [5]. Полученные пробы крови отправлялись в научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Гематологические исследования проводились с использованием гематологического анализатора «Medonic CA 620» (Швеция). Биохимические исследования крови проводились на биохимическом анализаторе «Evolazer» (Великобритания) с использованием наборов производства фирмы «Cormeu» (Польша) [2, 3].

При гематологическом исследовании у телят учитывали следующие показатели: количество гемоглобина, число эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гематокритную величину. При биохимическом исследовании определяли содержание в сыворотке крови общего белка, альбуминов, содержание мочевины, креатинина, общего билирубина, активность АсАТ и АлАТ. Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием персональной ЭВМ, единицы измерения приведены в соответствие с Международной системой единиц.

Результаты исследований. Начало заболевания у телят характеризовалось некоторым угнетением, снижением или потерей аппетита, усилением жажды, повышением общей температуры тела на 1°C , учащением пульса и частоты дыхания (таблица 1). У телят регистрировали увеличение частоты позывов к акту дефекации, устанавливали разжижение фекалий, при пальпации сычуга у животных отмечалось беспокойство, при аускультации кишечника регистрировали усиление перистальтики, метеоризм, колики.

Таблица 1 - Клинические показатели телят опытных групп ($M \pm m$)

Группа	Температура, $^{\circ}\text{C}$	Частота пульса, уд./мин.	Частота дыхания, дых. движ./мин.
группа 1	$39,5 \pm 0,2$	$87,1 \pm 1,3$	$31,1 \pm 0,36$
группа 2	$39,7 \pm 0,18$	$88,3 \pm 1,29$	$35,4 \pm 0,38$

При исследовании гематологических показателей больных абомазоэнтеритом телят установлено, что развитие данного заболевания сопровождалось увеличением количества гемоглобина, эритроцитов и гематокритной величины. Полученные результаты указывают на развитие эксикоза организма из-за усиленной диареи (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови телят ($M \pm m$, p)

Показатели	Здоровые телята	Больные телята
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,4 \pm 0,86$	$8,6 \pm 1,34$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$9,9 \pm 1,58$	$12,2 \pm 1,65^*$
Тромбоциты, $10^9/\text{л}$	$299,1 \pm 67,7$	$401,9 \pm 12,29$
Гемоглобин, г/л	$106,1 \pm 9,64$	$122,8 \pm 7,73^*$
Гематокрит, л/л	$0,3 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,02^*$

Примечание: * - статистически значимые различия по сравнению с показателями здоровых телят ($P \leq 0,05$).

При биохимическом исследовании сыворотки крови установлено (таблица 3), что у телят, больных абомазоэнтеритом, содержание общего белка было на 5,1% ниже, чем в крови у здоровых животных. Наряду с низким содержанием общего белка отмечено и пониженное содержание альбумина на 11,3% ($P \leq 0,05$) в сравнении со здоровыми животными.

Таблица 3 - Биохимические показатели крови телят ($M \pm m$, p)

Показатели	Здоровые телята	Больные телята
Общий белок, г/л	$52,5 \pm 5,33$	$49,8 \pm 2,21$
Альбумин, г/л	$25,8 \pm 2,56$	$22,9 \pm 1,20^*$
Глюкоза, ммоль/л	$5,1 \pm 0,28$	$3,7 \pm 1,55$
Мочевина, ммоль/л	$2,9 \pm 0,58$	$5,8 \pm 1,21$
Билирубин, мкмоль/л	$6,2 \pm 2,22$	$6,6 \pm 1,22^*$
Креатинин, мкмоль/л	$51,1 \pm 3,46$	$65,8 \pm 7,63$
АлАТ, U/l	$18,3 \pm 2,01$	$24,5 \pm 3,52^{**}$
АсАТ, U/l	$47,2 \pm 7,98$	$59,7 \pm 5,22^{**}$

Примечание: *, ** - статистически значимые различия по сравнению с показателями здоровых телят ($P \leq 0,05$; $0,01$ соответственно).

К 5-му дню лечения у телят первой подопытной группы фекалии стали оформленными, акт дефекации не вызывал беспокойства у животных и происходил в естественной позе. Перистальтика кишечника была умеренной.

Анализируя результаты гематологических исследований (таблица 4), можно отметить, что у животных 1 подопытной группы клиническое выздоровление сопровождалось снижением гемоглобина на 3,5% и данный показатель к 7 дню лечения был на 10,8% ($P \leq 0,05$) ниже, чем у животных 2-й подопытной группы. Количество лейкоцитов у телят 1-й подопытной группы снизилось на 11,2% ($P \leq 0,05$) и эритроцитов на 10,5% ($P \leq 0,05$) по сравнению с началом лечения. У телят 2-й подопытной группы к 7 дню лечения произошло увеличение количества лейкоцитов на 9,1% ($P \leq 0,01$), а эритроцитов - на 6,2% ($P \leq 0,001$) по сравнению с началом лечения, и данный показатель был на 28,8% выше, чем в 1-й подопытной группе.

Таблица 4 - Гематологические показатели крови телят (M±m, p)

Показатели	Группы животных	До лечения	7-й день лечения
Эритроциты, $10^{12}/л$	1-я группа	12,3±1,08	10,9±1,05*
	2-я группа	13,0±0,75	13,8±0,68***
Лейкоциты, $10^9/л$	1-я группа	13,3±1,22	11,8±1,25*
	2-я группа	13,9±1,18	15,2±0,48**
Тромбоциты, $10^9/л$	1-я группа	400,9±37,82	379,3±39,01/*
	2-я группа	389,3±41,51	415,4±39,51
Гемоглобин, г/л	1-я группа	121,3±7,82	117,1±4,67/*
	2-я группа	126,5±10,67	129,8±7,91
Гематокрит, л/л	1-я группа	0,4±0,04	0,4±0,03
	2-я группа	0,4±0,09	0,5±0,06

Примечания: *, **, *** - статистически значимые различия с показателями до начала лечения ($P \leq 0,05$; 0,01; 0,001) соответственно; /* - статистически значимые различия с показателями 2-й подопытной группы ($P \leq 0,05$).

При изучении биохимических показателей крови (таблица 5) телят подопытных групп было установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови телят 1-й подопытной группы к 7-му дню лечения увеличилось на 11,5% ($P \leq 0,05$) по сравнению с началом лечения, в то время, как во 2-й подопытной группе данный показатель значительно не изменился.

Динамика изменения количества альбумина у телят в 1-й подопытной группе была схожей с динамикой общего белка и установлено увеличение данного показателя к 7-му дню лечения на 27,4% ($P \leq 0,05$) по сравнению с началом лечения.

Во 2-й подопытной группе количество альбумина к 7-му дню лечения оставалось на низком уровне и показатель был на 21,6% ($P \leq 0,05$) ниже, чем у телят в 1-й подопытной группе.

Таблица 5 - Биохимические показатели крови телят (M±m, p)

Показатели	Группы животных	До лечения	7-й день лечения
Общий белок, г/л	1-я группа	52,3±5,56	58,3±3,93*
	2-я группа	50,4±7,78	50,5±2,24
Альбумин, г/л	1-я группа	23,9±3,33	30,5±4,69*/*
	2-я группа	24,0±4,42	23,9±3,19
Мочевина, ммоль/л	1-я группа	4,5±0,92	3,9±0,88
	2-я группа	4,5±0,72	6,1±0,34
Билирубин, мкмоль/л	1-я группа	6,1±0,77	5,1±1,14*
	2-я группа	6,5±0,54	7,4±0,32
Креатинин, мкмоль/л	1-я группа	60,1±7,76	57,5±4,11/*
	2-я группа	61,4±8,12	64,8±4,36
АлАТ, У/л	1-я группа	34,6±3,97	24,2±3,42
	2-я группа	29,2±3,86	33,9±2,53*
АсАТ, У/л	1-я группа	62,4±7,06	59,2±9,61
	2-я группа	59,9±3,14	63,1±5,06

Примечания: * - статистически значимые различия с показателями до начала лечения ($P \leq 0,05$); /* - с показателями 2-й подопытной группы ($P \leq 0,05$).

Активность АсАт в сыворотке крови у телят 1-й подопытной группы снизилась к 7-му дню лечения на 5,2%, в то время как данный показатель во 2-й подопытной группе увеличился на 5,4%.

Полученные результаты указывают на то, что восстановительные процессы в печени у телят 1-й подопытной группы шли интенсивнее, чем во 2-й подопытной группе, что связано с

устранением диареи и снижением интоксикации организма.

У телят первой подопытной группы, которым для лечения в комплексную схему включался препарат «Стреппен LA», абомазоэнтерит проявлялся в более легкой форме. Заболевание у телят данной группы сопровождалось сухостью носового зеркала, тахикардией, диареей кашецеобразными испражнениями с примесью слизи и непереваренных остатков корма. Диарея прекращалась на 5-е сутки с момента назначения им лечения. При исследовании морфологических показателей крови у животных данной группы к 7-му дню лечения определили понижение количества эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина.

У телят второй подопытной группы, которым в комплексной схеме лечения использовали препарат «Мультипен», абомазоэнтерит характеризовался выраженными признаками интоксикации и частой водянистой диареей. Признаки улучшения состояния регистрировали на 7-е сутки с начала лечения. Абомазоэнтерит у животных этой группы проявлялся с симптомокомплексом колик, телята были более беспокойные, при исследовании кишечника определялось усиление перистальтики и повышение чувствительности данной области.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено, что способ лечения телят, больных абомазоэнтеритом с использованием в комплексной схеме лечения стреппена LA, способствует сокращению сроков лечения абомазоэнтерита до 4 суток. Симптомы интоксикации и обезвоживания у животных, лечившихся данным способом, устраняются значительно быстрее и эффективнее, что подтверждено результатами морфологических и биохимических исследований крови.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Влияние натрия гипохлорита на клеточные и гуморальные показатели естественной резистентности организма телят, больных диспепсией / С. С. Абрамов, Ю. К. Ковалёнок // *Весті Акадэміі Аграрных Навук Рэспублікі Беларусь*. – № 2. – 1998. – С. 84–87. 2. Карпуть, И. М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1993. – 208 с. 3. Карпуть, И. М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И. М. Карпуть. – Минск : Ураджай, 1986. – 183 с. 4. Коваленок, Ю. К. Гипокупроз крупного рогатого скота на откорме в условиях северо-запада Республики Беларусь / Ю. К. Коваленок, А. В. Богомольцев // *Навуковий Висник ветеринарної медицини*. – 2010. – № 5. – С. 78. 5. Клиническая диагностика болезней животных. Практикум : учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.] ; под ред. А. П. Курдеко, С. С. Абрамова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 400 с. 6. Ковалёнок, Ю. К. Коррекция дисбиотических энтеропатий офламиксом при абомазоэнтерите телят : рекомендации / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Напреенко ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 19 с. 7. Кондрахин, И. П. Болезни молодняка // *Внутренние незаразные болезни животных* / И. П. Кондрахин, Г. А. Таланов, В. В. Пак. – М. : КолосС, 2003. – 461 с. 8. Ковалёнок, Ю. К. Особенности дисбиоза в патогенезе абомазоэнтерита телят / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Напреенко // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал*. – 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 59–62. 9. Морозов, Д. Д. Детоксикационная терапия телят, больных гастроэнтеритом / Д. Д. Морозов, Ю. К. Ковалёнок // *Ветеринарная медицина Беларуси*. – № 3. – 2001. – С. 26 – 27. 10. Экономическая эффективность способов борьбы с микрорезлементозами крупного рогатого скота посредством использования комплексонатов белорусского происхождения / А. П. Курдеко [и др.] // *Животноводство и ветеринарная медицина*. – 2011. – № 3. – С. 36–40. 11. Эндогенная интоксикация при абомазоэнтеритах у телят / А. А. Белко [и др.] // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2016. – № 3. – С. 15–19.

Статья передана в печать 21.09.2018 г.

УДК 619:616.36-003.826:636.4

КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ У СВИНОМАТОК ПРИ ТОКСИЧЕСКОЙ ГЕПАТОДИСТРОФИИ

Великанов В.В.

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

Статья содержит результаты научного эксперимента по изучению функционального состояния печени у свиноматок при токсической гепатодистрофии и его коррекции с использованием энтеросорбента «АспиСорб». В развитии токсической гепатодистрофии у свиноматок ведущая роль принадлежит интоксикации организма. Токсические метаболиты обуславливают нарушение функций многих систем организма, что проявляется нарушением гематологических показателей и метаболизма. Прогрессирование патологического процесса приводит к цитолизу гепатоцитов, о чем свидетельствует повышение активности АсАТ, АлАТ, ЩФ, концентрации холестерина, билирубина, глюкозы а также снижение концентрации альбуминов. Метод энтеросорбционной детоксикации с использованием энтеросорбента «АспиСорб» для лечения свиноматок, больных токсической гепатодистрофией, способствует быстрой детоксикации организма, что проявляется снижением активности АсАТ в 1,8 раза, АлАТ - в 2,1 раза, ЩФ - в 1,6 раза, концентрации билирубина - на 64%, глюкозы 1,4 раза, холестерина - 2,3 раза, повышением альбуминовой фракции на 54%, а также способствует сокращению

заболеваемости и снижению тяжести болезни. **Ключевые слова:** функциональное состояние, печень, токсическая гепатодистрофия, АспиСорб, свиноматки, диагностика, детоксикация, терапия.

CORRECTION OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE LIVER IN SOWS WITH THE TOXIC HEPATODYSTROPHY

Velikanov V.V.

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

*The article contains the results of a scientific experiment for the study of the functional state of the liver in sows with the toxic hepatodystrophy and its correction with the application of the enterosorbent "AspiSorb". In the development of the toxic hepatodystrophy in sows the leading role belongs to intoxication of the body. Toxic metabolites cause dysfunction of many systems of the body, which is manifested by disorders in hematological parameters and metabolism. The progression of the pathological process leads to cytolysis of hepatocytes, as evidenced by an increased activity of AsAT, AlAT, AF, the concentration of cholesterol, bilirubin, glucose and a decrease in the concentration of albumins. The enterosorbent detoxification method with the use of the enterosorbent "AspiSorb" for the treatment of sows with the toxic hepatodystrophy contributes to the rapid detoxification of the body that is manifested by the decrease in the activity of AsAT in 1.8 times, AlAT - in 2.1 times, alkaline phosphatase - 1.6 times the concentration of bilirubin - by 64%, glucose - 1.4-fold, cholesterol - in 2.3 times, the increase of the albumin fraction - by 54%, and it also promotes the decrease in the incidence and the severity of the disease. **Keywords:** functional state, liver, toxic hepatodystrophy, AspiSorb, sows, diagnostics, detoxification, therapy.*

Введение. Болезни желудочно-кишечного тракта у животных составляют одну из основных проблем для современной ветеринарии. В результате этих болезней животноводство несет колоссальные убытки от заболевания и падежа животных, снижения роста поголовья, больших затрат средств и труда животноводов и ветеринарных специалистов на лечение, а также снижение продуктивности переболевших животных в последующий период их жизни. Эти заболевания имеют, как правило, полиэтиологическую природу, а развитие патологического процесса может начинаться по-разному и зависит от сочетания этиологических факторов. При этом на одно из первых мест по частоте, массовости и величине экономического ущерба выходят болезни печени, которые наблюдаются в течение всего года, нередко сочетаются с патологией других органов и систем, приводят к резкому снижению продуктивности животных и в частности свиноматок.

Изучению данной патологии у свиней посвящены многие работы современных отечественных и зарубежных ученых [1, 2, 3, 4, 5, 6 и др.]. Однако решение данной проблемы требует более глубокого и детального изучения распространения, причин и механизма развития нарушения функционального состояния печени у свиноматок и изыскания на этой основе новых, высокоэффективных и экономически выгодных способов их коррекции.

Материалы и методы исследований. В связи с этим нами проводилась работа по изучению функционального состояния печени у свиноматок при токсической гепатодистрофии, а также разработке нового способа лечения данного заболевания у животных с применением препарата «АспиСорб». При этом изучали структурные изменения в печени, особенности нарушения метаболических процессов, свиноматок при токсической гепатодистрофии. Определяли влияние АспиСорба на клинический, гематологический и биохимический статус свиноматок, а также терапевтическую эффективность препарата при данной патологии.

Для этого было сформировано 3 группы свиноматок по 10 животных в возрасте 2-2,5 года с массой тела 260-280 килограмм. В 1 и 2-й группах находились животные, больные токсической гепатодистрофией. В 3-й группе находились клинически здоровые свиноматки, которые служили контролем.

Лечение животных первой группы осуществлялось с использованием препарата «АспиСорб» в дозе 1 г/кг массы 1 раз в день на протяжении 9 дней.

Животным второй группы в качестве лечебного препарата применяли комплекс энтеросорбентов «ДаатоксПро» и «Фидзайм» в дозе 1,5 г/кг массы 1 раз в день на протяжении также 9 дней. Препараты всем животным задавались индивидуально внутрь. Кроме указанных препаратов, животным обеих групп назначали витаминные препараты группы А, D, E. Свиноматкам 3-й группы никакого лечения не оказывалось. Животные всех групп находились в аналогичных условиях кормления и содержания.

В процессе работы у всех животных ежедневно проводили определение клинического статуса, при этом основное внимание обращали на состояние пищеварительной системы и в частности желудка, кишечника и печени, симптомы интоксикации и обезвоживания организма. В начале и по окончании эксперимента (9-е сутки опыта) у 5 животных из каждой группы брали пробы крови для гематологических и биохимических исследований. Общий клинический анализ крови включал определение следующих показателей: содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, скорость оседания эритроцитов (СОЭ). При биохимическом исследовании определяли концентрацию общего белка, альбуминов, глюкозы, общего билирубина, холестерина, активность щелочной фосфатазы (ЩФ), аланинаминотрансферазы и аспартатаминотрансферазы (АсАТ и АлАТ). Исследования крови проводили по соответствующим методикам.

В случаях падежа животных проводили патологоанатомическое вскрытие. Патматериал от павших животных для бактериологических, микологических и токсикологических исследований отбирали в соответствии с существующими инструкциями и рекомендациями. В результате исследований возбудителей острых бактериальных инфекций выявлено не было, при копроскопическом исследовании были исключены инвазионные заболевания свиней.

Результаты исследований. У свиноматок, больных токсической гепатодистрофией, болезнь проявлялась общим угнетением, периодическим кратковременным разжижением кала, который приобретал светло-коричневую окраску, мышечной слабостью, иногда судорогами, рвотой, анорексией, в некоторых случаях акроцианозом, болезненностью в области печени при пальпации.

При проведении ОКА крови у больных животных наблюдалось повышение концентрации гемоглобина, числа эритроцитов, лейкоцитов и замедление СОЭ, очевидно за счет сгущения крови вследствие развития диарейного синдрома. Также в крови животных наблюдалась гипоальбуминемия. Так, концентрация альбуминов, синтезирующихся в печени, у больных поросят составляла всего 28% от общего количества белка. В сыворотке крови больных животных наблюдалось повышение холестерина на 53% и глюкозы на 21%, что свидетельствует о нарушении желчеотделения и синтеза гликогена. Также у больных животных наблюдалось повышение концентрации билирубина, активности АсАТ, АлАТ и ЩФ, что, по нашему мнению, является следствием выхода билирубина в кровотоки и повышенной реакции паренхимы печени больных животных на интоксикацию и поражение гепатоцитов (таблица 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели крови у экспериментальных животных ($M \pm m$, P)

Показатели	Группы животных	
	больные животные	здоровые животные
Общий белок, г/л	69,1 $\pm$ 1,01	56,7 $\pm$ 1,01*
Альбумины, г/л	25,3 $\pm$ 0,14	46,81 $\pm$ 0,56*
Холестерин, моль/л	4,5 $\pm$ 0,03	2,1 $\pm$ 0,23**
Глюкоза, ммоль/л	6,7 $\pm$ 0,09	4,2 $\pm$ 0,15
Общий билирубин, мкмоль/л	25,89 $\pm$ 1,327	9,61 $\pm$ 0,327**
АсАТ, мккат/л	0,91 $\pm$ 0,380	0,32 $\pm$ 0,30
АлАТ, мккат/л	0,80 $\pm$ 0,30	0,42 $\pm$ 0,15
ЩФ, мккат/л	96,48 $\pm$ 1,214	60,1 $\pm$ 2,92

Примечания: * - $P < 0,05$ в сравнении с животными до лечения; ** - $P < 0,01$ в сравнении с животными до лечения.

Также было установлено, что АспиСорб обладает более высокой терапевтической эффективностью по сравнению с комплексом препаратов «Даатокс» и «Фидзайм». Так, у животных, больных токсической гепатодистрофией, которым применяли АспиСорб, заболевание длилось 5 дней. При использовании комплекса препаратов «Даатокс» и «Фидзайм» - несколько дольше и составило 6 дней. Терапевтическая эффективность способа лечения с применением исследуемого энтеросорбента была выше, чем при использовании базового способа и составила в группе 100%, при базовом способе лечения – 90%.

При общем клиническом анализе крови было установлено, что к завершению лечения у свиноматок обеих подопытных групп происходило снижение концентрации гемоглобина и числа лейкоцитов. Также приходили к нормативным значениям число эритроцитов и СОЭ. Это говорит о восстановлении жидкостной части крови и затуханию процессов воспаления у данных животных.

Более значительные изменения были выявлены при биохимическом исследовании крови (таблица 2). Так, у поросят под влиянием лечения энтеросорбентом «АспиСорб» происходило восстановление функциональной способности паренхимы печени, об этом говорит снижение такого показателя липидного обмена, как холестерин. В процессе лечения животных энзиматическая активность сыворотки крови также быстро приходила в норму, о чем свидетельствует достоверное снижение активности гепатоспецифических ферментов (АсАТ, АлАТ, ЩФ), что является следствием восстановления в первую очередь гепатоцитов. Так, снижение активности АсАТ в 1-й группе происходило в 1,8 раза, во 2-й соответственно в 1,5 раза; АлАТ - в 2,1 и 2 раза; ЩФ - в 1,6 и 1,5 раза соответственно.

У подопытных животных происходило достоверное снижение концентрации билирубина, что также говорит о затухании признаков цитолитического синдрома у поросят. Так, у животных, которым применяли АспиСорб, его концентрация снизилась на 64%.

Процесс выздоровления животных сопровождался положительными сдвигами протеинограммы, что проявлялось увеличением альбуминовой фракции в 1-й группе животных на 54%, а во 2-й - на 48% и свидетельствовало о восстановлении альбуминсинтезирующей функции печени, что говорит о значительном спаде антигенного раздражения мезенхимы и стромы печени у данных свиноматок.

Таблица 2 – Динамика показателей биохимического исследования сыворотки крови свиноматок в течение эксперимента ($M \pm m$, p)

Показатели	Группы животных	Результаты исследований	
		до лечения	после лечения
АсАТ, мккат/л	1	1,18 $\pm$ 0,015	0,67 $\pm$ 0,017*
	2	0,94 $\pm$ 0,057	0,63 $\pm$ 0,014
	3	0,61 $\pm$ 0,038	0,67 $\pm$ 0,025*
АлАТ, мккат/л	1	0,86 $\pm$ 0,058	0,40 $\pm$ 0,036**
	2	0,96 $\pm$ 0,043	0,48 $\pm$ 0,071
	3	0,49 $\pm$ 0,046	0,44 $\pm$ 0,021*
ЩФ, мккат/л	1	95,84 $\pm$ 1,330	61,64 $\pm$ 0,190***
	2	96,26 $\pm$ 1,776	62,26 $\pm$ 0,177
	3	60,48 $\pm$ 1,437	63,74 $\pm$ 0,124
Общий билирубин, мкмоль/л	1	28,11 $\pm$ 2,078	10,14 $\pm$ 1,172**
	2	27,66 $\pm$ 1,315	12,21 $\pm$ 1,567
	3	10,15 $\pm$ 0,907	11,72 $\pm$ 0,276**
Холестерин, ммоль/л	1	4,9 $\pm$ 0,13	2,1 $\pm$ 0,50*
	2	4,8 $\pm$ 0,26	2,6 $\pm$ 0,05
	3	2,3 $\pm$ 0,15	2,2 $\pm$ 0,07**
Общий белок, г/л	1	78,09 $\pm$ 6,337	52,21 $\pm$ 3,586**
	2	80,33 $\pm$ 8,251	51,12 $\pm$ 2,601
	3	54,1 $\pm$ 2,01	56,29 $\pm$ 1,740*
Альбумины, г/л	1	21,3 $\pm$ 3,33	46,9 $\pm$ 5,45***
	2	21,7 $\pm$ 3,06	42,2 $\pm$ 1,46
	3	40,6 $\pm$ 1,02	42,1 $\pm$ 0,23*
Глюкоза, ммоль/л	1	6,0 $\pm$ 1,05	4,8 $\pm$ 0,69*
	2	6,4 $\pm$ 0,91	3,9 $\pm$ 0,96***
	3	3,8 $\pm$ 0,56	3,9 $\pm$ 0,54***

Примечания: * - $P < 0,001$ в сравнении с животными до лечения; ** - $P < 0,05$ в сравнении с животными до лечения; *** - $P < 0,01$ в сравнении с животными до лечения.

У всех животных происходила нормализация углеводного и липидного обменов, о чем говорили показатели глюкозы и холестерина. Концентрация глюкозы снижалась в среднем по группе с 6,8 $\pm$ 1,05 - 6,4 $\pm$ 0,91 ммоль/л до 4,8 $\pm$ 0,69 - 3,9 $\pm$ 0,96 ммоль/л, что свидетельствовало о восстановлении синтеза гликогена у экспериментальных свиноматок. Концентрация холестерина снижалась в среднем с 4,9 $\pm$ 0,13 - 4,8 $\pm$ 0,26 ммоль/л до 2,1 $\pm$ 0,50 - 2,2 $\pm$ 0,70 ммоль/л, что говорит о восстановлении функции желчеотделения.

Вышеперечисленные данные еще раз подтверждают утверждения ряда ученых, что под действием энтеросорбентов происходит удаление из плазмы крови не только токсических продуктов метаболизма, но и биохимически активных веществ, являющихся субстратами системы микросомального окисления и эндогенных индукторов системы синтеза цитохрома P-450 [7]. Это в значительной степени влияет на интенсивность окислительных процессов в печени и проявляется снижением скорости образования свободных радикалов.

У животных, которым применяли комплекс препаратов «Даатокс» и «Фидзайм» также происходила нормализация вышеперечисленных показателей, но менее интенсивно.

Закключение. В развитии токсической гепатодистрофии у свиноматок ведущая роль принадлежит интоксикации организма. Токсические метаболиты обуславливают нарушение функций многих систем организма, что проявляется нарушением гематологических показателей и метаболизма. Прогрессирование патологического процесса приводит к цитолизу гепатоцитов, о чем свидетельствует повышение активности АсАТ, АлАТ, ЩФ, концентрации холестерина, билирубина, глюкозы, а также снижению концентрации альбуминов.

Метод энтеросорбционной детоксикации с использованием энтеросорбента «АспиСорб» для лечения свиноматок, больных токсической гепатодистрофией, способствует восстановлению функционального состояния печени, что проявляется снижением активности АсАТ в 1,8 раза, АлАТ - в 2,1 раза, ЩФ - в 1,6 раза, концентрации билирубина на 64%, глюкозы 1,4 раза, холестерина 2,3 раза, повышением альбуминовой фракции - на 54%. Включение в комплексную схему лечения токсической гепатодистрофии у свиноматок препарата «АспиСорб» энтерально один раз в сутки в дозе 1 г на 1 кг массы животного способствует сокращению заболеваемости и снижению тяжести болезни. Терапевтическая эффективность при использовании данного сорбента составляет 100%.

Литература. 1. Абдулаев, Ш. М. Функциональное состояние печени у свиней групп доращивания и откорма / Ш. М. Абдулаев // Пути увеличения производства и улучшения качества продукции земледелия и животноводства. – Белая церковь, 1980. – С. 15–16. 2. Абдулаев, Ш. М. Токсическая гепатодистрофия поросят / Ш. М. Абдулаев // Ветеринария. – 1985. – № 2. – С. 61–68. Абдулаев, Ш. М. Этиология

токсической гепатодистрофии поросят на промышленных комплексах / Ш. М. Абдулаев // *Ветеринарные проблемы промышленного животноводства : тезисы докладов республиканской научно-практической конференции*. – Белая Церковь, 1985. – № 2. – С. 8–9. 3. Влияние пребиотика со свойствами сорбента “Лактофилтрум”, энтеросорбента СВ-2 и их комплекса на динамику показателей перекисного окисления липидов при гастроэнтеритах поросят / С. С. Абрамов, В. В. Великанов, В. А. Лапина, А. А. Малков // *Материалы III научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов, г. Витебск, 14-17 октября 2008 г.* – Витебск, 2008. – С. 3–6. 4. Ковалёнок Ю.К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю.К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 5. Калашников, В. А. Терапевтическая эффективность препаратов «Адсорбин» и «Экофилтрум» при лечении поросят, больных токсической гепатодистрофией / В. А. Калашников, В. В. Великанов, А. С. Игнатенко // *Научно-технический бюллетень / Институт тваринництва НААН*. – Х., 2013. – № 110. – С. 52–59. 6. Великанов, В. В. Применение средств эфферентной терапии при патологии органов пищеварительной системы у свиней / В. В. Великанов, А. П. Курдеко, В. А. Лапина // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет*. – Гродно, 2006. – Т. 3: Ветеринария. – С. 189–196. 7. Энтеросорбенты и пребиотики в профилактике и лечении патологии желудочно-кишечного тракта у животных / В. В. Великанов [и др.] // *Ученые записки учреждения образования “Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины” : научно-практический журнал*. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 2. – С. 19–22. 8. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных (значение в патогенезе внутренних болезней животных, пути коррекции) : [монография] / С. С. Абрамов [и др.] – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 208 с.

Статья передана в печать 18.10.2018 г.

УДК 636.2.084.522:621.039

СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦЕЗИЯ-137 В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ ПРИ ОТКОРМЕ

Гурин В.П., Клименков К.П.

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

В статье предложен способ снижения радионуклида цезия-137 в мышечной ткани крупного рогатого скота при откорме с применением ферроцина в составе болюсов и комбикорма. **Ключевые слова:** сорбенты, ферроцин, цезий-137, удельная активность, крупный рогатый скот.

REDUCTION IN SPECIFIC ACTIVITY OF CAESIUM-137 IN THE MUSCLE TISSUE OF CALVES IN FATTENING PIGS

Huryin V.P., Climenkov C.P.

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

The article suggests the way to reduce radionuclide cesium-137 in the muscle of cattle fattening using ferrocina consisting of boluses and forage. **Keywords:** sorbents, ferrocine, caesium-137, specific activity, calves.

Введение. Авария на Чернобыльской АЭС затронула многие страны, что позволило говорить о ее глобальном характере. В наибольшей степени пострадали Украина, Беларусь и Россия. При этом относительная тяжесть последствий катастрофы для Республики Беларусь оказалась значительно выше, чем для соседей, что характеризуется термином как «национальное экологическое бедствие» [1, 2].

В республике более 1 млн га сельскохозяйственных угодий требует особого внимания для получения нормативно чистой продукции.

По данным РНИУП «Институт радиологии» в Речицком районе Гомельской области загрязнено сельскохозяйственных угодий цезием-137 выше 37 кБк/м² и стронцием-90 выше 5,55 кБк/м² 60960 га, лесных угодий – 95491 га. С плотностью содержания цезия-137: от 37 до 185 кБк/м² сельхозугодий – 43486 га, лесных угодий – 94971 га; от 185 до 555 кБк/м² сельхозугодий – 193 га, лесных угодий – 520 га. Выведено земель из сельскохозяйственного пользования в связи с загрязнением радионуклидами 2422 га [3, 4].

В результате возникает необходимость решения исключительно важных в практическом отношении вопросов о возможности использования продукции сельскохозяйственного производства. Проблемы получения чистой продукции растениеводства находятся в одной связке с состоянием скотоводства, одной из основных отраслей АПК.

Целью исследований было проанализировать результаты мониторинга сельскохозяйственной продукции, производимой в Речицком районе и изучить эффективность способа снижения цезия-137 в мышечной ткани бычков на заключительном периоде откорма.

Материалы и методы исследований. Материалом для выполнения работы послужила отчетная документация подразделений радиационного контроля ДУ «Гомельская областная

ветеринарная лаборатория», отдел лабораторной диагностики ГУ «Речицкая районная ветеринарная станция», учреждение «Речицкий зональный центр гигиены и эпидемиологии», ГОЛХУ «Речицкий опытный лесхоз», РНИУП «Институт радиологии».

Экспериментальная часть работы выполнялась на базе филиала им. Фрунзе ОАО «Речицкий КХП». Материалом для исследования служил молодняк крупного рогатого скота в возрасте 14-16 месяцев черно-пестрой породы, находившийся на молочно-товарной ферме «Гончаровка».

Опыт проводился на 30 животных. Были сформированы три группы бычков – контрольная и две подопытные. На протяжении опыта условия содержания животных были одинаковыми: кормление двукратное, поение из автопоилок, содержание привязное в четырехрядном помещении на 200 животных. Параметры микроклимата в помещении, в период проведения исследований, находились в норме.

Схема опыта приведена в таблице 1. Для снижения содержания ^{137}Cs в мышечной ткани животных на заключительном периоде откорма использовался сорбент ферроцин: первой подопытной группе в составе болюсов, вводимых в рубец животного (3 болюса по 200 г каждый), второй подопытной группе с комбикормом (из расчета 3 г на голову в сутки). Контрольной группе животных ферроцин не задавался. Всем трем группам телят скармливался рацион, утвержденный руководителем хозяйства.

Таблица 1 – Схема проведения опыта

Группы животных	Количество животных, гол	Продолжительность опыта, сут.	Особенности кормления животных
Контрольная	10	60	ОР*
1 опытная	10	60	ОР*+ферроцин в составе болюсов 15% концентрации
2 опытная	10	60	ОР*+ферроцин в составе комбикорма из расчета 3 г на голову в сутки

Примечание. ОР – основной рацион.*

Химический состав и питательная ценность кормов определялись по общепринятым методикам в лаборатории массовых анализов РНИУП «Институт радиологии». В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу; сухое и органическое вещество; жир, протеин, клетчатку, БЭВ и золу; макроэлементы: кальций, фосфор, магний, натрий, калий; микроэлементы: медь, цинк, кобальт, железо, марганец, йод.

В течение опыта за животными вели наблюдение. Физиологическое состояние молодняка изучали по гематологическим и биохимическим показателям. Пробы крови для исследований отбирались от 5 животных в каждой группе при постановке животных под опыт и при снятии с опыта, с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены через 2,5-3 часа после утреннего кормления.

Удельную активность проб кормов определяли в РНИУП «Институт радиологии» в лаборатории массовых анализов гаммаспектрометрическим методом при помощи приборов «АД-КАМ» (США) и Nokia (Финляндия). Прижизненную дозиметрию подопытных животных проводили с использованием радиометра-дозиметра МКС-01М «Советник».

Результаты исследований. Территория сельскохозяйственного предприятия филиал им. Фрунзе ОАО «Речицкий КХП», среди хозяйств Речицкого района, относится к наиболее загрязненной радионуклидами. Обследованные сельскохозяйственные земли загрязнены цезием-137 выше 37 кБк/м², в том числе 4254 га - пашни. Преобладают почвы по загрязнению радиоцезием с плотностью от 37,0 кБк/м² до 181,3 кБк/м², которые составляют 90,6%, в том числе пашня - 46,2 %. Сельскохозяйственные угодья на площади 185 га, в том числе пашни – 174 га и естественные сенокосы – на площади 28 га имеют плотность загрязнения цезием-137 свыше 37 кБк/м². Данные земли являются наиболее проблемными по получению нормативно чистых кормов. Кроме того, в хозяйстве имеется 7877 га сельскохозяйственных земель, загрязненных стронцием-90 с плотностью 5,55 кБк/м²-37,00 кБк/м², из которых пашня занимает 3927 га, а кормовые угодья – 3950 га, из них улучшенных – 3402 га, естественных - 548 га.

Радиометрическое исследование кормов показало, что содержание цезия-137 в пастбищной траве, зеленой массе трав, сене и сенаже различалось в зависимости от года заготовки и вида корма.

Превышения действующих республиканских допустимых уровней (РДУ-99) по содержанию цезия-137 в кормах, полученных на пашне (силос кукурузный, зеленая масса злаково-бобовых трав), не отмечалась. Вместе с тем при заготовке сена на естественных кормовых угодьях на отдельных элементарных участках сенокосов зарегистрированы пробы корма с высоким содержанием цезия-137. Такая ситуация является причиной того, что в хозяйстве периодически регистрируются случаи превышения в мышечной ткани крупного рогатого скота нормативного уровня содержания радиоцезия.

Сельскохозяйственные животные, которые содержатся на загрязненных радионуклидами территориях, в течение всей своей жизни, подвергаются как внешнему, так и внутреннему хроническому облучению в малых дозах.

Были проведены исследования некоторых морфологических и биохимических показателей сывотки крови у бычков при выращивании их на территории радиоактивного загрязнения, в зависимости от уровня загрязненности рационов цезием-137 и в период применения ферроцина. Результаты исследования представлены в таблицах 2, 3.

Содержание эритроцитов в крови бычков контрольной и первой опытной групп при постановке на опыт в возрасте 14 месяцев было сравнительно одинаковым и не выходило за пределы нормы (2,93%; $P > 0,05$).

Таблица 2 – Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных в 14-месячном возрасте

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,83±0,14	6,63±0,12	6,32±0,11
Гемоглобин, г/л	105,8±2,50	107,2±1,60	104,5±2,10
Лейкоциты, $10^9/л$	9,25±0,22	9,17±0,33	9,22±0,28
Глюкоза, ммоль/л	3,30±0,21	3,54±0,19	3,39±0,14
Калий, ммоль/л	5,20±0,10	5,26±0,30	5,32±0,24
Натрий, ммоль/л	155,8±1,72	152,7±3,70	148,0±2,36
Кальций, ммоль/л	2,11±0,15	2,40±0,12	2,50±0,07
Фосфор, ммоль/л	2,16±0,12	2,21±0,20	2,20±0,10
Каротин, мкмоль/л	9,12±1,41	7,79±0,95	9,88±1,52
Холестерин, ммоль/л	1,85±0,10	1,90±0,20	1,87±0,42
Общий белок, г/л	71,8±1,62	73,2±2,56	72,6±2,74

Однако контрольные животные в этот период превосходили по данному показателю сверстников из 2 опытной группы на 4,54% ($P < 0,05$). В 16-месячном возрасте в крови бычков контрольной группы содержание эритроцитов было выше, чем у сверстников из 1 и 2 опытных групп, соответственно на 8,68 ($P < 0,05$) и 9,98% ($P < 0,05$).

Таблица 3 – Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных в 16-месячном возрасте

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,92±0,21	6,32±0,16	6,23±0,14
Гемоглобин, г/л	106,3±3,81	102,5±4,62	98,5±5,43
Лейкоциты, $10^9/л$	7,25±0,15	7,49±0,30	7,22±0,21
Глюкоза, ммоль/л	4,05±0,43	4,36±0,50	3,86±0,33
Калий, ммоль/л	5,72±0,22	4,94±0,31	4,86±0,28
Натрий, ммоль/л	142,2±2,89	151,7±3,05	154,3±2,88
Кальций, ммоль/л	2,38±0,20	2,22±0,15	2,33±0,13
Фосфор, ммоль/л	2,34±0,17	2,25±0,13	2,27±0,23
Каротин, мкмоль/л	8,74±0,14	7,98±0,19	7,60±0,35
Холестерин, ммоль/л	1,92±0,12	1,84±0,10	1,88±0,14
Общий белок, г/л	76,1±1,17	77,8±1,11	79,2±1,15

Содержание лейкоцитов в периферической крови подопытных животных было подвержено колебаниям, в пределах физиологической нормы, в зависимости от их возраста и сезона года. Не установлено существенных межгрупповых различий по содержанию лейкоцитов в крови бычков в зависимости от способов очистки от радионуклида. Длительное поступление цезия-137 в организм вместе с кормом и содержание животных на местности с повышенным гамма-фоном не оказало отрицательного влияния на лейкопоз у бычков.

При определении уровня гемоглобина в крови бычков установлено, что в одинаковые возрастные периоды, при аналогичных условиях содержания животных, вне зависимости от содержания цезия-137 в рационах и способов очистки их организма достоверной разницы по содержанию гемоглобина в крови между молодняком сравниваемых групп не наблюдалось.

Наблюдаемые в возрастном аспекте колебания в пределах физиологической нормы содержания в крови глюкозы и каротина у бычков всех групп мы связываем с сезоном года и соответствующими изменениями условий кормления и содержания животных, и они совершенно не зависели от способов очистки их организма от цезия-137.

При исследовании макроэлементов содержание калия, натрия, кальция и фосфора в сывотке крови подопытных животных не выходило за пределы физиологической нормы. Некоторые колебания их концентрации в крови подопытного молодняка, на наш взгляд, связаны с

условиями кормления и содержания в различные возрастные периоды и сезоны года. Однако в сыворотке крови животных нарушено кальций-фосфорное соотношение.

Не установлено достоверных межгрупповых различий по содержанию в крови подопытных бычков холестерина и общего белка, а указанные показатели крови находились на уровне нормы для животных данного вида и возраста.

Таким образом, как показали результаты наших исследований, основные гематологические и биохимические показатели подопытных животных не выходили за пределы нормы, и каких-либо клинических симптомов у подопытного молодняка не было выявлено.

При длительном поступлении цезия-137 вместе с кормом в организм бычков происходит непрерывный переход радионуклида из желудочно-кишечного тракта в органы и ткани и накопление в них. Наряду с накоплением цезия-137 в организме животного в процессе обмена идет непрерывное его выведение.

Допустимое содержание цезия-137 в кормах, позволяющих получать говядину, отвечающую ныне действующему нормативу по содержанию цезия-137 (РДУ-99), зависит от коэффициента перехода радионуклида из рационов в продукцию, который при производстве говядины составляет от 3 до 6% (в среднем 4%) [1, 13].

Как показывает практика ведения мясного скотоводства, в хозяйствах, расположенных в районах с высокой плотностью загрязнения радионуклидами, использование зоотехнического способа очистки организма крупного рогатого скота от радиоцезия (постановка его в заключительный период выращивания на рацион, который гарантирует получение «чистой» мясной продукции, то есть содержание радиоцезия в котором не превышает 12,5 кБк/рацион, в производственных условиях по ряду объективных и субъективных причин не всегда возможно.

Применение химических соединений, обладающих исключительно высокими селективными сорбционными свойствами по отношению к цезию-137, позволяет получать говядину и продукты убоя, соответствующие требованиям РДУ, при скормливания скоту рационов с высоким содержанием цезия-137 в заключительный период выращивания, что позволяет рационально использовать запас кормов, имеющийся в хозяйстве, в том числе заготовленных на сельскохозяйственных угодьях, которые выведены из оборота из-за высокой плотности радиоактивного загрязнения.

РНИУП «Институт радиологии» разработал технологию производства комбикорма, болюсов и соли лизунца с ферроцином.

Содержание цезия-137 в рационах подопытных бычков контрольной и опытных групп рассчитывалось на основании фактической поедаемости кормов на протяжении всего периода опыта и различалось незначительно, в пределах от 15,8 до 16,5 кБк/рацион.

Периодически с интервалом в 6 суток с помощью дозиметра-радиометра МКС-01 «Советник» проводилось прижизненное измерение удельной активности цезия-137 в мышечной ткани подопытных бычков с целью установления динамики снижения концентрации цезия-137 в организме животных при использовании сорбента ферроцина в разных формах (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты прижизненного измерения удельной активности цезия-137 в мышечной ткани бычков, Бк/кг

Время опыта, сут.	Контрольная гр.	1-я опытная гр.	2-я опытная гр.
Начало опыта	720,7±28,4	734,0± 25,1	715,3±34,8
6	738,1±29,1	630,5±27,5	672,7±25,7
12	749,05±31,1	580,6±32,8	632,8±28,1
18	762,5±35,4	500,1±33,5	557,3±32,2
24	778,4±39,4	425,3±34,7	499,5±32,6
30	780,8±31,7	380,7±33,9	407,0±38,6
36	787,7±32,5	270,4±36,8	387,7±34,1
42	792,8±30,4	192,8±37,2	271,0±35,3
48	797,9±37,1	118,5±39,4	152,7±36,3
54	795,5±39,8	55,8±40,2	88,0±37,4
60	798,3±32,4	45,8±41,5	62,0±39,1

Как видно из данных, представленных в таблице, применение ферроцина в течение 60 дней в составе болюсов, массовая доля ферроцина в которых составляет 15% в количестве 3 штук на голову однократно, при содержании бычков на рационе с уровнем загрязнения по цезию-137 от 15,8 до 16,5 кБк/сут. позволило снизить концентрацию радионуклида в мышечной ткани в 17,4 раза по сравнению с контрольной группой.

Кратность снижения цезия-137 в мышечной ткани бычков 2 опытной группы, для кормления которых использовался комбикорм, содержащий сорбент ферроцин (из расчета 3 грамма/гол./сут.) в количестве 0,5 кг комбикорма на голову в сутки при содержании их на рационе с уровнем загрязнения цезием-137 15,8-16,5 кБк, составила 12,9 раз.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований указывают на эффективность применения ферроцина как в составе болюсов, так и включённого в комбикорм,

что позволяет получать говядину с содержанием цезия-137 по допустимым нормам Таможенного союза – в пределах 200 Бк/кг.

Литература. 1. Атлас осаждения цезия в Европе после аварии на Чернобыльской АЭС [Электронный ресурс] – Люксембург : отдел официальных публикаций Европейских сообществ, 2010. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). 2. Белоус, Д. А. Радиация, биосфера, технология : монография / Д. А. Белоус. – Санкт-Петербург : Деан, 2014. – 448 с. 3. К вопросу о прогнозе радиоактивного загрязнения окружающей среды после Чернобыльской катастрофы (на примере Белоруссии) / М. Г. Герменчук [и др.] // Проблемы безопасности и ЧС. – 2005. – № 3. – С. 80–81. 4. Рекомендации по ведению агропромышленного производства в условиях радиоактивного загрязнения земель РБ на 2016-2020 гг. – Гомель : РНИУП «Институт Радиологии», 2016. – 91 с.

Статья передана в печать 17.10.2018 г.

УДК 616.091. 615.9:54

КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ СПОНТАННОМ ОТРАВЛЕНИИ ДОМАШНИХ ИНДЕЕК ДИАЗИНОМ

Данкович Р.С., Туманов В.В.

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

*При спонтанном отравлении индек диазиноном обнаружено снижение активности ацетилхолинэстеразы сыворотки крови, поражение центральной, периферической нервной системы и внутренних органов, выраженные дисциркуляторные процессы: острую застойную гиперемия (особенно в сосудах кожи и во внутренних органах), стазы, периваскулярные отеки и диапедезные кровоизлияния. Также регистрировали дистрофические и некротические изменения гепатоцитов, нефроцитов, альтеративные изменения нейронов головного мозга (тяжелые изменения нервных клеток, обнаружили клетки-тени). **Ключевые слова:** фосфорорганические пестициды, диазинон, отравление, индейка домашняя, ацетилхолинэстераза, патоморфология, гиперемия, некроз.*

CLINICAL MANIFESTATIONS, BLOOD BIOCHEMICAL PARAMETERS AND PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES AT SPONTANEOUS POISONING OF TURKEYS DIAZINON

Dankovych R.S, Tumanov V.V

National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies, Lviv, Ukraine

*Spontaneous poisoning of turkeys with diazinon revealed decreased serum acetylcholinesterase activity, alteration of the central, peripheral nervous system and internal organs, pronounced discirculatory processes: acute passive hyperemia (especially in the vessels of the skin and internal organs), stasis, perivascular edema and hemorrhage per diapedesis. Dystrophic and necrotic changes in hepatocytes, nephrocytes, alternative changes in brain neuronal changes (severe changes in nerve cells, and shadow cells) were also recorded. **Keywords:** organophosphate pesticides, diazinon, domestic turkey, poisoning, acetylcholinesterase, pathomorphology, hyperemia, necrosis.*

Введение. Актуальной проблемой ветеринарной медицины является отравление птиц фосфорорганическими пестицидами. К широко используемым препаратам, с выраженными акарицидными и нематоцидными свойствами, относится диазинон, который часто применяют при несанкционированном отравлении диких или домашних птиц [7, 9]. Вследствие алиментарного поступления в организм птиц диазинон быстро всасывается в органах пищеварения, метаболизируется с образованием токсического метаболита диазоксона и выводится в основном с мочой. В основе токсического действия диазинона лежит угнетение ацетилхолинэстеразы – фермента, разрушающего ацетилхолин. Следует отметить, что патологоанатомические изменения при отравлении диазиноном охватывают различные органы и системы, поскольку отмечается холинергическое действие во всех нервных структурах, в которых передача импульсов осуществляется благодаря ацетилхолину (центральная нервная система, железы внешней секреции, гладкие мышечные элементы бронхов, кишечника, сосудов, сердце, ганглионарные и нервно-мышечные синапсы, мозговое вещество надпочечников и т.д.). Патологоанатомическая диагностика отравлений фосфорорганическими пестицидами является достаточно сложной. Это прежде всего связано с тем, что выраженность структурных изменений зависит от дозы и кратности поступления токсического агента, продолжительности интоксикации, видовых, возрастных, половых особенностей организма [8]. В связи с этим изучение патоморфологических изменений при отравлении птиц диазиноном является актуальным вопросом современной ветеринарной медицины и имеет научно-практическое значение.

Материалы и методы исследований. Исследование проведено на домашних индейках кросса BIG-6 (n=8), поступивших на кафедру нормальной и патологической морфологии и

судебной ветеринарии Львовского национального университета ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого для установления диагноза. Для контроля использовали клинически здоровых домашних индеек ($n=8$). Кровь для биохимического исследования отбирали с подкрыльцовой вены на внутренней стороне крыла над локтевым сочленением. Биохимические исследования сыворотки крови проводили с помощью биохимического анализатора Cobas Integra 400 plus. Активность ацетилхолинэстеразы сыворотки крови определяли по Хестрину, 1949, описанному в руководстве М.Д. Лемперта [3]. Во время вскрытия отбирали материал для гистологического и гистохимического исследований. Фиксацию материала проводили в 10% нейтральном формалине, 96% спирте, жидкости Карнуа, жидкости Буэна. Гистологические срезы изготавливали с помощью санного микротомы и микротомы-криостата, окрашивали гематоксилином и эозином, суданом-III, метиленовым синим по методу Ниссля [10]. Полутонкие срезы изготавливали с помощью ультрамикротомы LKB 2188 Ultratome NOVA. Для этого материал фиксировали в осмиевом фиксаторе Милонига, промывали в 0,1 М фосфатном буфере (pH 7,2-7,4), дегидратировали в этиловом спирте восходящей концентрации. Заливали в смесь эпоксидных смол (аралдит эпон). Полимеризацию проводили в термостате при 60°C 24 ч. Полутонкие срезы окрашивали метиленовым синим – основным фуксином [10]. Морфологические изменения в клетках головного мозга изучали в соответствии с классификацией, приведенной в научной работе «Гистопатология центральной нервной системы» [1].

Также провели химико-токсикологическое исследование экстракта содержимого зоба методом тонкослойной хроматографии на бумаге с проявлением йодвисмутным реактивом (экспресс-метод) для определения наличия диазинона [6].

Полученный цифровой материал обрабатывали статистически с помощью компьютерной техники и пакетов прикладных программ «EXCEL» «STATISTICA 6,1» [2, 5] с определением средней арифметической (M) и ее погрешности (m). Расхождения между средними значениями считались статистически достоверными при $P \leq 0,05$ (*); $P \leq 0,01$ (**); $P \leq 0,001$ (***).

Результаты исследований. У больных индеек на начальных этапах заболевания отмечали бледность слизистых оболочек, угнетение, птицы сидели, опустили крылья, не поедали корм, почти не пили воду, у них развивался понос. В дальнейшем возникали тремор и парезы крыльев. Нарушалась координация движений. Больные птицы падали на спину, у них регистрировали плавательные движения тазовыми конечностями, нарастали судороги и спастические сокращения разных групп мышц. Из ротовой полости выделялась жидкая слизистая масса. После приступов возбуждения и спастических сокращений мышц появлялась мышечная слабость. В терминальные периоды болезни отмечали выраженные некоординированные движения, птицы не могли подняться, у них нарастали спазмы различных групп мышц, параличи, затрудненное и учащенное дыхание, что сопровождалось хрипами. В период агонии развивался цианоз кожи и подкожной клетчатки.

Следует отметить, что ведущим звеном в механизме токсического действия фосфорорганических соединений на организм является нарушение каталитической функции ферментов ацетилхолинэстеразы. В результате проведенного нами исследования установлено достоверное выраженное снижение уровня ацетилхолинэстеразы сыворотки крови (таблица 1). Вследствие резкого угнетения активности ацетилхолинэстеразы при отравлении индеек диазиноном отмечали нарушение проведения нервных импульсов, развивалась выраженная нервная симптоматика. Также обнаружили рост уровня АсАТ, что указывает на развитие альтеративных изменений в печени, миокарде, а также в скелетных мышцах. Повышение уровня холестерина сыворотки крови, по нашему мнению, обусловлено холестазом, а также структурными изменениями в почках. Увеличение уровня щелочной фосфатазы - поражением печени (таблица 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели сыворотки крови индюков при отравлении диазиноном ($M \pm m$, $n=8$)

Показатели	Группы животных	
	контрольная	опытная
Глюкоза, ммоль/л	14,15 $\pm$ 0,02	6,12 $\pm$ 0,37***
Холестерин, ммоль/л	3,76 $\pm$ 0,22	5,74 $\pm$ 0,20***
Мочевина, ммоль/л	0,63 $\pm$ 0,10	1,36 $\pm$ 0,10***
Мочевая кислота, ммоль/л	0,29 $\pm$ 0,02	3,21 $\pm$ 0,19***
АсАТ, ммоль/год/л	1,05 $\pm$ 0,61	3,67 $\pm$ 0,16***
Лужная фосфатаза, ммоль/год/л	5,52 $\pm$ 0,24	6,54 $\pm$ 0,29*
Ацетилхолинэстераза, мкг/мл/год	204,22 $\pm$ 0,56	29,67 $\pm$ 0,50***

Примечание: * $P \leq 0,05$; *** $P \leq 0,001$.

При внешнем осмотре трупов индеек обнаружили выраженное трупное окоченение, признаки общей острой застойной гиперемии. В частности, венозные сосуды кожи, особенно в передней части тела, были расширены, переполнены кровью, вследствие этого отмечали цианоз кожи. В ротовой полости обнаруживали кормовые массы. Тяжелых воспалительных изменений в желудочно-кишечном тракте не регистрировали. В тонком кишечнике отмечали умеренно вы-

раженную гиперемию слизистой оболочки и увеличение количества слизи.

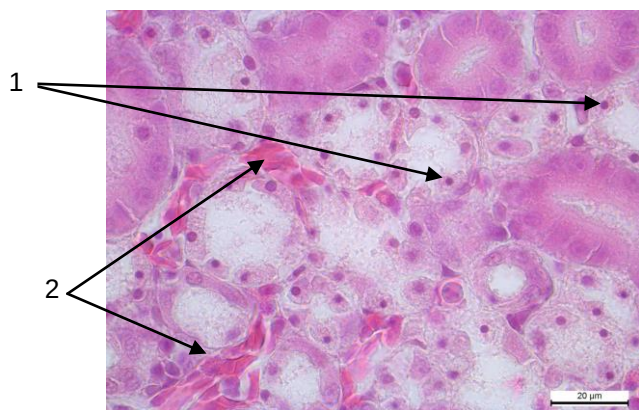
Печень была увеличена, дряблой консистенции, неоднородно окрашенная в серо-коричневый цвет, иногда с желтоватым оттенком, с поверхности разреза стекала венозная кровь. Желчный пузырь был расширен, переполнен желчью. При гистологическом исследовании печени обнаружили расширение и переполнение эритроцитами междольковых вен, а также внутридольковых капилляров синусоидального типа эритроцитами, дистрофические и некротические изменения гепатоцитов. В строме несколько увеличивалось количество лимфоцитов.

В поджелудочной железе регистрировали резкое расширение и переполнение кровью венозных сосудов и капилляров, стазы, диапедезные кровоизлияния, дистрофические, а иногда некротические изменения экзокриноцитов.

При исследовании органов сердечно-сосудистой системы установили умеренное расширение и переполнение кровью правого предсердия и желудочка, незначительное истончение их стенки. Под эпикардом встречались точечные кровоизлияния. Миокард был неравномерно окрашен в красно-серый цвет. При гистологическом исследовании выявили потерю исчерченности цитоплазмы отдельных кардиомиоцитов, некоторые из них некротизировались. Венозные сосуды миокарда, а также капилляры, были расширены, переполнены эритроцитами.

Легкие были незначительно увеличены, окрашены неоднородно в розово-красный цвет. При гистологическом исследовании легких выявлены выраженные дисциркуляторные изменения: венозные сосуды, а иногда и артерии, были расширены, переполнены эритроцитами. В расширенных капиллярах эритроциты располагались в несколько рядов, иногда склеивались. В бронхах увеличивалось количество слизистого секрета, в котором несколько увеличивалось количество лимфоцитов, а также обнаруживались десквамированные эпителиальные клетки.

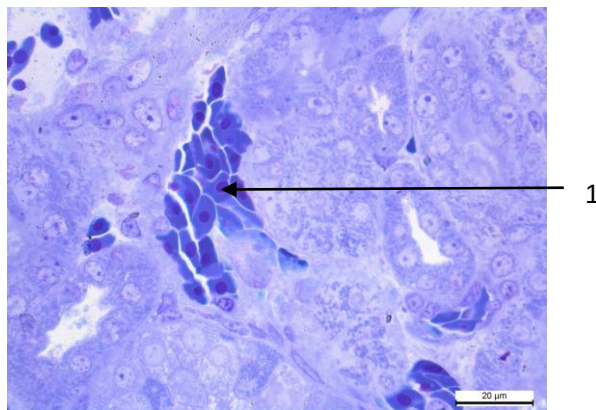
Почки были несколько увеличены, неравномерно окрашенные в серо-желтый цвет с вкраплениями красного цвета. Консистенция почек была неоднородной, в основном упругой, а иногда дряблой. При гистологическом исследовании обнаруживали некротические изменения эпителиоцитов почечных канальцев (рисунок 1), которые были наиболее выраженными в проксимальном сегменте нефрона. При развитии некротических изменений ядра эпителиоцитов почечных канальцев уменьшались в объеме, становились однородно и интенсивно базофильными, распадались на глыбки. В отдельных нефронах вследствие полной дезинтеграции хроматина ядра не просматривались. Цитоплазма отдельных эпителиоцитов почечных канальцев также распадалась на отдельные глыбки. Некоторые некротизированные клетки или их фрагменты слущивались в просвет канальцев. Капилляры перитубулярной сети почек были расширены, переполнены эритроцитами (рисунок 2). Достаточно часто эритроциты в капиллярах располагаются в несколько рядов, склеиваются. Иногда наблюдались перивазальные отеки и диапедезные кровоизлияния.



1 – кариопикноз; 2 – склеивания эритроцитов в просвете капилляров.

Рисунок 1 - Некротические изменения эпителиоцитов проксимальных извитых канальцев почек. Расширение и переполнение эритроцитами капилляров перитубулярной капиллярной сети.

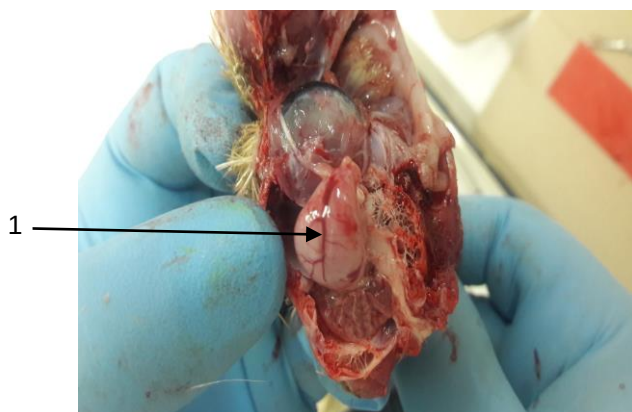
Гематоксилин и эозин X 1000



1 – переполнение капилляра эритроцитами.

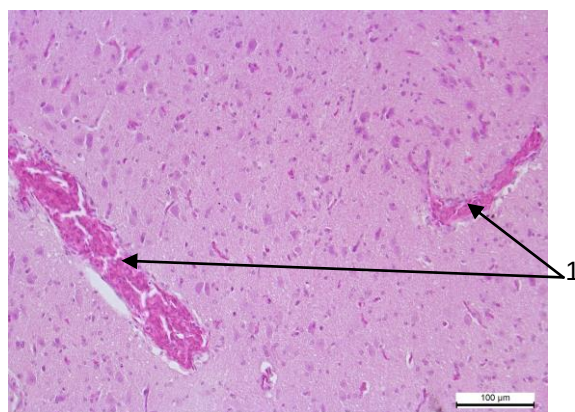
Рисунок 2 - Расширение и переполнение эритроцитами капилляров перитубулярной капиллярной сети. Полутонкий срез почки. Метиленовый синий – основной фуксин X 1000

При макроскопическом исследовании головного мозга отмечали расширение и переполнение кровью сосудов разного калибра (рисунок 3). Выраженные гистологические изменения регистрировали в сосудистой системе и нейронах головного мозга. В частности, наблюдали расширение и переполнение кровью венозных сосудов (рисунок 4).



1 – выраженная инъекция сосуда
головного мозга

**Рисунок 3 - Расширение и переполнение
кровью сосудов головного мозга**



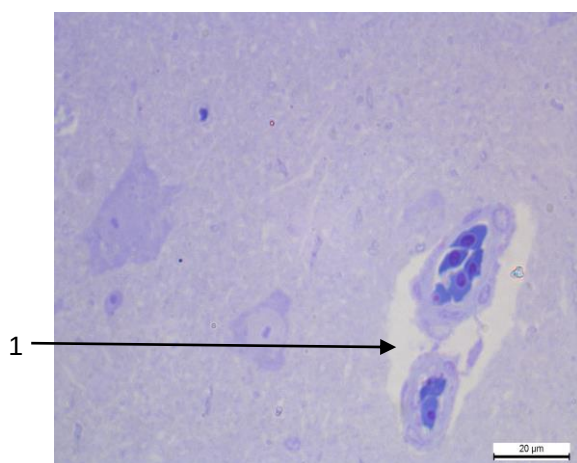
1 – переполнение эритроцитами сосудов
головного мозга

**Рисунок 4 - Гиперемия сосудов головного
мозга. Гематоксилин и эозин X 200**

Капилляры также были расширены, переполнены эритроцитами, которые зачастую располагались в несколько рядов, нередко склеивались, что указывает на развитие стаза. Отмечали развитие периваскулярных отеков (рисунок 5).

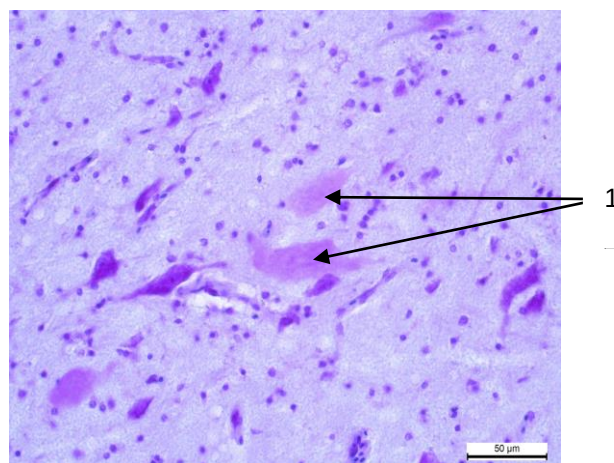
В нейронах наблюдали выраженные альтеративные изменения. В частности, регистрировали набухание тела и отростков нейронов, растворение тигроидной субстанции, вследствие чего цитоплазма нервных клеток окрашивалась в гомогенно бледно-голубой цвет. Ядро располагалось эксцентрично, становилось интенсивно базофильным или неравномерно окрашенным. В отдельных клетках отмечали сморщивание ядра.

Наблюдали перинуклеарное просветления цитоплазмы. Кое-где в цитоплазме появлялись вакуоли удлинённой формы, заполненные просветленной жидкостью. При окрашивании препаратов, изготовленных с помощью микротом-криостата, суданом-III нейтральных липидов в цитоплазме нейронов не выявляли. Иногда встречались клетки-тени (рисунок 6).



1 – накопление транссудата.

**Рисунок 5 - Периваскулярный отек. Полу-
тонкий срез головного мозга. Метиленовый
синий – основной фуксин X 1000**



1 – клетки-тени

**Рисунок 6 - Клетки-тени в головном мозге.
Метиленовый синий по методу Ниссля X 400**

В результате проведения исследования экстракта из содержимого зоба индеек методом хроматографии на бумаге с проявлением йодвисмутовым реактивом (экспресс-метод) получена качественная положительная реакция по соединению диазинона.

Заключение. При спонтанном отравлении индеек диазиноном обнаружено выраженное снижение активности ацетилхолинэстеразы сыворотки крови, что привело к нарушению проведения нервных импульсов, поражению центральной и периферической нервной системы, внутренних органов. При патологоанатомическом исследовании выявлено развитие выраженных нарушений кровообращения: острой венозной гиперемии, стазов, периваскулярных отеков и диапедезных кровоизлияний, а также некротические изменения гепатоцитов, нефроцитов, кардиомиоцитов. В головном мозге, кроме дисциркуляторных процессов, также развиваются альтеративные изменения нейронов (тяжелые изменения нервных клеток, кое-где обнаружили клетки-тени).

Литература. 1. Ермохин, П. Н. Гистопатология центральной нервной системы / П. Н. Ермохин. – М.: Медицина, 1969. – 243 с. 2. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – К.: МИРИОН, 2000. – 320 с. 3. Лемперт, М. Д. Биохимические методы исследования / М. Д. Лемперт. – Кишинев, 1968. – 228 с. 4. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – М.: Изд-во Московского гос. у-та, 1970. – 366 с. 5. Реброва, О. Ю. Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA / О. Ю. Реброва. – М.: Медиа Сфера, 2002. – 312 с. 6. Филов, В. А. Определение ядохимикатов в биологических субстратах / В. А. Филов. – Л, Наука, 1964. – 251 с. 7. Botha, C. Confirmed organophosphorus and carbamate pesticide poisonings in South African wildlife (2009-2014) / C. Botha, H. Coetser, L. Labuschagne // Journal of the South African Veterinary Association. – 2015. – vol.86, N. 1. – P. 1329-1335. 8. Cox, C. Diazinon: toxicology / C. Cox // Journal of pesticide reform. – Summer 2000. – VOL. 20, N 2. – P.15-21. 9. Majeed, S. K., Al-Sereah Bahaa. A. Toxological and pathological study of diazinon on male wild pigeon (*Columba livia gaddi*) in Basrah City / S. K. Majeed, A., Al-Sereah Bahaa // Bas. J. Vet. Res. – 2012. – Vol. 11, N 1. – P. 270–282. 10. Mulish, M., Welsh, U. Romeis. Mikroskopische technic / M. Mulish, U. Welsh. – Heidelberg, 2010. – P. 127-154.

Статья передана в печать 15.10.2018 г.

УДК 619:615.31:616-056.54:636.4.053

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ ПОРОСЯТАМ С ВРОЖДЕННОЙ ГИПОТРОФИЕЙ

Демидович А.П.

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

*Признаки врожденной гипотрофии наблюдаются у 39% новорожденных поросят. В условиях промышленного свиноводства большая часть из них выбраковывается сразу после рождения. Поросята-гипотрофики, при назначении им с первого дня жизни лимонной кислоты, выживают в 90% случаев и в дальнейшем показывают хорошую продуктивность. **Ключевые слова:** поросята, гипотрофия, распространение, лечение, лимонная кислота, янтарная кислота.*

THE EXPERIENCE OF CITRIC ACID APPLICATION TO NEWBORN PIGLETS-HYPOTROPHYCS

Demidovich A.P.

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

*Symptoms of antenatal hypotrophy occurs in 39% of newborn piglets. In conditions of industrial pig-complexes most part of piglets-hypotrophys are sorted out after birth. Piglets-hypotrophys, at their treatment by citric acid, stay alive in 90% cases and further shows good productivity. **Keywords:** piglets, hypotrophy, spreading, treatment, citric acid, succinic acid.*

Введение. В группе болезней, обуславливающих выбытие новорожденных поросят в первые дни жизни, первое место по праву принадлежит врожденной гипотрофии. Обычно гипотрофиками рождаются от 10 до 15 процентов поросят, но в отдельных хозяйствах эти цифры могут достигать 30 и более процентов. Чаще всего такие поросята сразу выбраковываются.

Лечение поросят с врожденной гипотрофией считается нецелесообразным, так как оно требует дополнительных материальных затрат, затрат рабочего времени обслуживающего персонала, а эффективность мероприятий оказывается довольно низкой. Такая ситуация с гипотрофией в значительной степени сложилась из-за отсутствия в арсенале ветеринарных специалистов недорогих и эффективных средств терапии. Лечение поросят-гипотрофиков в условиях промышленных свиноводческих комплексов проводится редко, а применяемые при этом терапевтические схемы часто не учитывают физиологических особенностей больных животных и не имеют под собой серьезного научного обоснования.

В то же время результаты некоторых исследований показывают, что поросята-гипотрофики обладают потенциально высокой энергией роста и могут при соблюдении определенных условий выживать и демонстрировать хорошую продуктивность [2, 3, 4, 5]. Данное обстоятельство делает поиск новых способов лечения поросят с врожденной гипотрофией весьма актуальным.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в 2017 году в условиях одного из свиноводческих комплексов Гродненской области.

Методологию работы составили наблюдения, научно производственные опыты и статистический анализ. При этом использовались клинические, инструментальные, гематологические, биохимические и математические методы.

Помимо определения терапевтической эффективности лимонной кислоты, в ходе выполнения работы также планировалось оценить степень распространения врожденной гипотрофии у поросят и уточнить особенности патогенеза гипогликемии у новорожденных гипотрофиков.

При оценке распространения врожденной гипотрофии был произведен учет рождаемости

поросят от 66 свиноматок. Все поросята при рождении были взвешены и подвергнуты клиническому обследованию.

При оценке терапевтической эффективности лимонной кислоты были созданы четыре группы новорожденных поросят по 10 животных в каждой.

Первые три группы состояли из новорожденных поросят-гипотрофиков (дефицит массы 20-30% по сравнению со средним весом новорожденных поросят). Четвертая группа была создана из здоровых полновесных новорожденных поросят.

Поросята первой группы в течение 20 первых дней жизни перорально получали лимонную кислоту в дозе 30 мг/кг массы тела в виде 2% водного раствора.

Вторая группа в течение 20 дней получала янтарную кислоту в дозе 30 мг/кг массы тела в виде 2% водного раствора.

Третья группа в течение 20 дней получала внутрь смесь из равных частей янтарной и лимонной кислот в дозе 30 мг/кг массы тела в виде 2% водного раствора. Поросятам четвертой группы препараты не задавались. Указанные выше соединения являются важнейшими компонентами метаболических систем организма, особенно велика их роль в обеспечении энергетических потребностей организма.

Лимонная кислота является одним из ключевых метаболитов важнейшей энергогенерирующей системы организма – цикла трикарбоновых кислот, который также иногда называют циклом лимонной кислоты. Лимонная кислота и ее соли давно и широко используется в пищевой промышленности в качестве консерванта, регулятора кислотности и вкусовой добавки (пищевые добавки Е330-Е333), а также в человеческой медицине – в качестве средства, улучшающего энергетический обмен. Прием небольших доз лимонной кислоты активирует цикл Кребса, способствуя более интенсивному течению метаболических процессов.

В справочной и научной литературе данные об использовании лимонной кислоты для лечения поросят с врожденной гипотрофией отсутствуют, однако ее непосредственное участие в энергообеспечении тканей и органов позволяет рассматривать ее в качестве потенциально эффективного средства терапии при указанной патологии у поросят.

Препаратом для сравнения терапевтической эффективности была выбрана янтарная кислота, ранее успешно прошедшая несколько серий экспериментов в условиях промышленных свиноводческих предприятий и показавшая высокую эффективность не только при врожденной гипотрофии у поросят, но и при использовании ее в качестве средства, улучшающего энергетические процессы у поросят в период отъемного стресса [1, 6, 7, 8, 9].

На протяжении всего периода дачи препаратов животные опытных групп находились под тщательным наблюдением. При этом учитывали изменения клинического состояния, отмечали случаи падежа и заболеваемости поросят.

В самом начале эксперимента и по его завершении животные взвешивались, а также рассчитывалась кратность изменения массы тела поросят за весь период наблюдения. Для уточнения природы гипогликемии у новорожденных поросят-гипотрофиков было проведено определение концентрации глюкозы в венозной крови, взятой сразу после рождения до приема молозива, у 10 поросят-нормотрофиков и 10 гипотрофиков. Для определения уровня гликемии был использован экспресс-измеритель концентрации глюкозы крови ПКГ-02.4 «Сателлит Плюс» с использованием электрохимических полосок однократного применения ПКГЭ-02.4.

Весь цифровой материал подвергался статистической обработке. По группам рассчитывались средние значения, стандартная ошибка среднеквадратического отклонения и коэффициент достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Непосредственно при выполнении экспериментальной части работы был произведен учет рождаемости поросят от 66 свиноматок. Все поросята (874) при рождении были взвешены и подвергнуты клиническому обследованию. При этом признаки врожденной гипотрофии были обнаружены у 343 поросят, то есть у 39,2% животных.

Дефицит массы тела, который у гипотрофиков в среднем составлял около 30% по сравнению со здоровыми поросятами, был обусловлен как малыми размерами тела, так и невысокой упитанностью, на что указывало слабое развитие подкожного жирового слоя и хорошо заметные очертания костей. Для поросят-гипотрофиков характерна непропорционально большая голова и недоразвитая задняя часть тела.

Гипотрофные поросята часто после рождения в течение длительного времени оставались неподвижными и не могли самостоятельно освободиться от плодных оболочек. На то чтобы принять устойчивое стоячее положение, у гипотрофиков могло уходить более 2 часов. В течение этого времени наблюдался выраженный мышечный тремор. Когда такие поросята добивались до вымени свиноматки, то они совершали слабые сосательные движения и часто отталкивались от сосков более сильными поросятами.

Одним из основных факторов, обуславливающих ухудшение клинического состояния поросят-гипотрофиков в первые дни жизни, является низкий уровень глюкозы в крови, что свидетельствует об энергодефицитном состоянии. Ранее проведенные серии экспериментов всегда показывали гипогликемию у поросят-гипотрофиков в течение первых суток после рождения, но не удавалось определенно ответить на вопрос: гипогликемия развивается в организме гипотрофиков еще до их рождения или после, являясь результатом недостаточного потребления молозива и молока свиноматки.

Ответ на данный вопрос был получен при исследовании венозной крови, взятой у поросят в течение нескольких минут после их появления на свет и, соответственно, до приема молозива.

В результате было установлено, что концентрация глюкозы в крови у всех поросят из группы гипотрофиков сразу после рождения находилась на очень низком уровне и не превышала 3 миллимоль на литр (в среднем - $1,72 \pm 0,237$ ммоль/л). У самых маленьких поросят, масса тела которых составляла около 0,7 кг, уровень гликемии не превышал 1 ммоль/л.

Концентрация глюкозы в крови у поросят-нормотрофиков была заметно выше. У большинства животных данной группы она находилась в диапазоне от 5 до 6 ммоль/л (в среднем по группе - $5,30 \pm 0,206$ ммоль/л).

Полученные данные свидетельствуют о том, что гипогликемия у поросят-гипотрофиков возникает еще до их появления на свет, и в дальнейшем предстоит изучить природу и механизм этого явления. Развивающаяся внутриутробно гипогликемия у гипотрофиков может быть как проявлением недостаточного развития собственных энергообеспечивающих процессов, так и результатом нарушений плацентарной связи.

Результаты оценки терапевтической эффективности лимонной кислоты подтвердили правильность предположения о возможности ее использования в качестве лечебного средства для поросят с врожденной гипотрофией.

Через 1-2 дня после начала лечения у подопытных поросят всех групп отмечали заметное улучшение общего состояния, что проявлялось повышением двигательной активности, в том числе более энергичными движениями при массаже вымени свиноматки. Постепенно повышалась упитанность, телосложение становилось более пропорциональным. К моменту окончания эксперимента поросята всех трех опытных групп отличались от животных четвертой группы только немного меньшими размерами тела.

За время проведения испытаний в первой опытной группе (лимонная кислота) пал один поросенок (сохранность - 90%). Средняя масса тела у поросят данной группы в начале эксперимента составляла $0,86 \pm 0,031$ кг, а по окончании дачи препарата - $4,51 \pm 0,162$ кг. Таким образом, животные данной группы увеличили свой изначальный вес в 5,24 раза. Лишь 2 поросенка весили менее 4 кг – 3,8 и 3,6 кг.

За весь период наблюдений в группе поросят, которым задавали янтарную кислоту, пало 1 животное (сохранность - 90%). В начале эксперимента средний вес животных по группе был $0,88 \pm 0,025$ кг. К моменту окончания эксперимента средняя масса тела у поросят данной группы составила $4,58 \pm 0,267$ кг (увеличение изначальной массы тела в 5,2 раза). Вес менее 4 кг также наблюдался лишь у двух поросят – 3,8 и 2,8 кг.

В третьей группе поросят сохранность также составила 90%. При рождении средняя масса тела по группе составляла $0,87 \pm 0,025$ кг, а в возрасте 21 дня – $4,82 \pm 0,196$ кг (увеличение изначальной массы тела в 5,54 раза). Лишь один поросенок из данной группы весил менее 4 кг.

Таким образом, наилучший результат был получен при комплексном применении янтарной и лимонной кислот, хотя статистической значимости различия между группами не имели.

Поросята, родившиеся здоровыми, к этому времени увеличили изначальную массу тела в 4,2 раза (с $1,20 \pm 0,027$ до $5,03 \pm 0,112$ кг).

Особое внимание необходимо уделить тому факту, что поросята всех трех опытных групп за первые 3 недели своей жизни увеличили исходную массу тела более чем в 5 раз. Поросята, родившиеся здоровыми, к концу опыта хотя и имели наибольшую массу тела, но за это же время стали весить лишь в 4 с небольшим раза больше, чем они были при рождении.

Данный факт позволяет утверждать, что поросята-гипотрофики при должном лечении обладают более высокой энергией роста, чем поросята-нормотрофики.

При сравнении уровня глюкозы в крови у поросят различных групп в возрасте 21 дня, никаких существенных и статистически значимых различий установлено не было.

Заключение. Полученные данные позволяют утверждать, что лимонная кислота является эффективным средством для лечения поросят с врожденной гипотрофией. Ее применение в качестве самостоятельного средства терапии, а также в комплексе с янтарной кислотой, способствует повышению сохранности поросят-гипотрофиков и существенному увеличению интенсивности их роста.

Литература. 1. Асессорова, Е. В. Сравнительная профилактическая эффективность янтарной и яблочной кислот при отъемном стрессе у поросят / Е. В. Асессорова ; рук. работы А. П. Демидович // Научный поиск молодежи XXI века : сборник научных статей по материалам XII Международной научной конференции студентов и магистрантов (Горки, 28-29 дек. 2011 г.) / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2012. Ч. 1. – С. 190–192. 2. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 3. Демидович, А. П. К вопросу о целесообразности лечения поросят с врожденной гипотрофией / А. П. Демидович // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины" / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – Т. 48, вып. 2, ч. 2. – С. 46–48. 4. Демидович, А. П. Опыт применения L-карнитина поросатам с врожденной гипотрофией / А. П. Демидович, Е. П. Домосканова // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сбор-

ник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2013. – Т. 20 : Ветеринария. – С. 51–57. 5. Демидович, А. П. Новое в лечении поросят с врожденной гипотрофией / А. П. Демидович // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины" / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 27–30. 6. Демидович, А. П. Терапевтическая эффективность креатина при врожденной гипотрофии у поросят / А. П. Демидович // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник материалов : в 2 кн. / XIII Международная научно-практическая конференция (15-16 февраля 2018 г.). – Барнаул : РИО Алтайского ГАУ, 2018. – Кн. 2. – С. 375–376. 7. Демидович, А. П. Янтарная кислота и глицин в профилактике отъемного стресса у поросят / А. П. Демидович, Д. Г. Готовский // Современные проблемы интенсификации производства свинины в странах СНГ : материалы XVII Международной научно-практической конференции по свиноводству (Ульяновск, 9 июля 2010 г.). – Ульяновск. – Т. 3-4. – С. 243–247. 8. Домосканова, Е. П. Терапевтическая эффективность L-карнитина при врожденной гипотрофии у поросят / Е. П. Домосканова ; рук. работы А. П. Демидович // Студенты – науке и практике АПК : материалы 98-й Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 21-22 мая 2013 г.). – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С. 117–118. 9. Шамаль, Е. В. Терапевтическая эффективность янтарной и яблочной кислот при врожденной гипотрофии у поросят / Е. В. Шамаль, Е. П. Домосканова ; рук. работы А. П. Демидович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных статей по материалам XVI Международной студенческой научной конференции (Горки, 13-14 июня 2013 г.) / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2013. – С. 124–127.

Статья передана в печать 12.09.2018 г.

УДК 619:615:636.087

МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРЕПАРАТА «ГЕРМАКАП»

Жила Н.И., Авдосьева И.К., Лисова Н.Э., Сободош О.И., Михалусь Г.М.

Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов
и кормовых добавок, г. Львов, Украина

*Изучение фармакологического действия и безопасности препарата «Гермакап», раствора для инъекций, проводили на поросятах-отъемышах. Клиническими исследованиями установлено, что применение гермакапа способствовало улучшению клинического состояния и снижению заболеваемости поросят. Анализируя морфологические, биохимические и некоторые иммунологические показатели крови по сравнению с контрольной группой, выявили более высокие их значения у животных, получавших препарат «Гермакап» двукратно внутримышечно, в дозе 2,0 мл на животное, с интервалом 14 дней. **Ключевые слова:** гермакап, германий, цинк, нанотехнологии, поросята, клинические исследования, гематологические показатели.*

MORPHO-BIOCHEMICAL PARAMETERS ON PIGLETS IN CLINICAL TRIALS OF GERMAKAP

Zhyly M.I., Avdos'eva I.K., Lisova N.E., Sobodosh O.Y., Mihalus' G.M.

State Scientific-Research Control Institute of Veterinary Medicinal Products and Feed Additives,
Lviv, Ukraine

*A study of the pharmacological action and safety of the Germakap preparation, a solution for injections, was carried out on wean-piglets. Clinical trials have established that the use of the drug Germakap, contributes to the improvement of clinical status, reduce morbidity. Analyzing the morphological, biochemical and some immunological parameters of the blood in comparison with the control group, the value in the animals receiving the Germakap preparation was noted above, especially after a double intramuscular injection in a dose of 2.0 ml per animal at intervals of 14 days. **Keywords:** Germakap, Germanium, Zinc, nanotechnologies, piglets, clinical trials, haematological parameters.*

Введение. Интенсификация промышленного свиноводства с предполагаемой целью повышения количества и качества продукции животноводства приводит, в конечном результате, к усилению обменных процессов в организме поросят. Однако в процессе выращивания на организм животных влияют различные стресс-факторы, которые, как правило, подавляют функции, в первую очередь, иммунной системы. Поэтому выращивание животных по современным технологиям содержания и кормления требует использования ветеринарных препаратов не только для профилактики инфекционных заболеваний, но и для улучшения метаболических функций и коррекции резистентности организма.

Обмен веществ в организме животных невозможен без участия биокатализаторов, а для их образования необходимо, чтобы в клетки организма поступало достаточное количество витаминов и микроэлементов. Основным их источник для животных – корма. Минеральный состав последних зависит от типа почв, климатических условий, вида растений, фазы вегетации, агрохимических мероприятий, технологии сбора, хранения, подготовки к скармливанию, а также

многих других факторов. В связи с этим нередко наблюдается дисбаланс элементов, поступающих в организм животных с кормом. Это приводит к возникновению заболеваний, снижению эффективности использования корма, привесов, производительности, плодовитости, ухудшению качества продукции животного происхождения. Поэтому при выращивании молодняка желательно расширить применение препаратов, кормовых добавок, изготовленных на основе нанотехнологий, так как цитратные формы германия и цинка способны стимулировать процессы кроветворения, активизировать обмен веществ, работу иммунной системы, тем самым увеличивая среднесуточные приросты массы и сохранность животных [1-9].

Целью нашей работы было проведение клинических исследований терапевтической эффективности и безопасности препарата «Гермакап», раствора для инъекций, на поросятах в период отлучения, для профилактики нарушений обменных процессов, иммунодефицита и уменьшения влияния стресс-факторов.

Материалы и методы исследований. Клинические исследования препарата «Гермакап», раствора для инъекций, проводили на 35-суточных поросятах породы крупная белая в период подготовки к отлучке от свиноматок, в фермерском хозяйстве «Нестерович» Бусского района Львовской области. Для проведения опыта были сформированы две группы животных по 20 голов в каждой. Поросятам I группы вводили внутримышечно двухразово препарат «Гермакап» в дозе 2,0 мл на животное с интервалом 14 дней. Поросятам II группы внутримышечно вводили плацебо – 0,9% раствор натрия хлорида в дозе 2,0 мл на животное.

Гермакап, раствор для инъекций, содержит действующие вещества: германий и цинк (в виде цитратов) – по 5,0 мг в 100 мл препарата; вспомогательные вещества: полиэтиленгликоль – 400, воду для инъекций.

Животные обеих групп имели свободный доступ к корму и воде. Комбикорм скармливали в соответствии с нормами, рекомендованными для породы крупная белая, с учетом возрастной категории.

Морфо-функциональное состояние организма животных до начала лечения, а также на 14 и 21 сутки опыта оценивали по морфологическим, биохимическим и отдельным иммунологическим показателям крови, которые определяли по общепринятым методикам, с использованием гематологического анализатора Mythik 18 Vet, биохимического – HumaLyzer 3000. Полученные результаты обрабатывали статистически, с определением средних величин, достоверного интервала при имеющемся уровне значимости $p \leq 0,05$, с учетом критерия Стьюдента [6, 7, 11, 12].

Результаты исследований. За период исследования общее клиническое состояние животных обеих групп было удовлетворительным. У животных I группы за весь период проведения опыта гибели и клинического проявления заболеваний не отмечали. Препарат «Гермакап» хорошо переносился животными, побочных реакций не установлено. У пяти поросят II группы наблюдали проявления заболевания желудочно-кишечного тракта, с симптомами диареи. После проведенного лечения, включавшего антибактериальную терапию, животные на 3-5 суток выздоравливали.

Гематологические показатели поросят при применении препарата «Гермакап» представлены в таблице 1.

Полученные в начале опыта результаты указывали на ослабленное состояние организма поросят. Так, содержание гемоглобина, количество лейкоцитов, эритроцитов в крови животных были на нижней границе физиологических норм для данного возраста или ниже нормальных показателей, что свидетельствовало об угнетении эритропоэза. Анализ лейкограммы поросят обеих групп до применения препарата показал заниженное процентное содержание ядерных форм нейтрофилов, недостаточное содержание лимфоцитов. Анализ показателей клеточного звена неспецифической резистентности показал, что у животных до начала применения препарата фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) и фагоцитарный индекс (ФИ) были также ниже, что определено нормативными возрастными индексами.

В целом, полученные результаты указывали на иммунодефицитное состояние и ослабление функций иммунной системы, приводящее к ухудшению антимикробной и антивирусной защиты организма молодняка.

За период проведения опыта было зафиксировано постепенное повышение содержания гемоглобина у поросят, получавших препарат «Гермакап». На 21 сутки отличие от показателей поросят контрольной группы было статистически подтвержденным. Параллельное увеличение количества эритроцитов в крови и гематокритной величины свидетельствовало об активации эритропоэза у животных после применения гермакапа.

Кроме того, у поросят I группы в этот же период нормализовались показатели формулы крови, наблюдалось увеличение процента лимфоцитов, по сравнению с показателями до начала лечения и показателями контрольной группы, что указывало на улучшение антивирусной защиты организма. Активация неспецифической резистентности поросят I группы при воздействии препарата подтверждалась показателями ФАН и ФИ, постепенно повышавшимися за период опыта и в наибольшей степени отличавшимися от показателей поросят контрольной группы на 21 день проведения опыта.

Таблица 1 – Гематологические показатели поросят при применении препарата «Гермакап», ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	Группы животных	До применения	После применения	
			14 сутки	21 сутки
Гемоглобин, г/л	I (гермакап)	89,1 $\pm$ 3,6	102,2 $\pm$ 4,0	115,7 $\pm$ 2,5*®
	II (плацебо)	88,0 $\pm$ 3,0	98,6 $\pm$ 4,7	98,1 $\pm$ 3,9
Эритроциты, Т/л	I	4,0 $\pm$ 0,4	5,6 $\pm$ 0,5®	5,8 $\pm$ 0,4*®
	II	4,1 $\pm$ 0,2	4,4 $\pm$ 0,1	4,0 $\pm$ 0,2
Гематокрит, %	I	29,7 $\pm$ 0,4	37,7 $\pm$ 0,7®	38,2 $\pm$ 3,2*
	II	30,1 $\pm$ 0,5	28,5 $\pm$ 1,3	31,8 $\pm$ 1,1
Лейкоциты, Г/л	I	8,4 $\pm$ 1,5	8,4 $\pm$ 0,8	12,0 $\pm$ 1,6*
	II	8,2 $\pm$ 0,9	8,5 $\pm$ 0,9	9,1 $\pm$ 1,8
Базофилы, %	I	0	0	0
	II	0	0	0
Эозинофилы, %	I	5,5 $\pm$ 0,2	4,8 $\pm$ 0,3	5,0 $\pm$ 0,3
	II	4,8 $\pm$ 0,6	4,2 $\pm$ 0,4	4,8 $\pm$ 0,2
Нейтрофилы палочко- яд., %	I	6,5 $\pm$ 1,0	9,0 $\pm$ 0,3	5,5 $\pm$ 0,5
	II	7,0 $\pm$ 0,5	7,0 $\pm$ 0,5	9,6 $\pm$ 0,8
Нейтрофилы сегменто- яд., %	I	38,0 $\pm$ 1,8	36,0 $\pm$ 1,5®	32,5 $\pm$ 0,9®
	II	36,0 $\pm$ 2,1	43,0 $\pm$ 1,3	39,0 $\pm$ 0,5
Лимфоциты, %	I	47,5 $\pm$ 0,7	47,0 $\pm$ 1,2	50,2 $\pm$ 0,7*®
	II	51,0 $\pm$ 0,6	42,0 $\pm$ 1,8	44,2 $\pm$ 1,4
Моноциты, %	I	3,0 $\pm$ 0,7	3,0 $\pm$ 0,3	3,8 $\pm$ 0,2
	II	2,5 $\pm$ 0,8	4,0 $\pm$ 0,3	2,4 $\pm$ 0,4
Фагоцитарная актив- ность нейтрофилов (ФАН), %	I	17,6 $\pm$ 0,6	22,9 $\pm$ 1,7	25,9 $\pm$ 0,7*
	II	16,3 $\pm$ 1,0	19,5 $\pm$ 0,7	20,6 $\pm$ 0,9
Фагоцитарный индекс (ФИ)	I	11,0 $\pm$ 1,5	13,1 $\pm$ 1,0	13,6 $\pm$ 1,2
	II	10,1 $\pm$ 1,0	10,5 $\pm$ 0,6	11,0 $\pm$ 0,9

Примечания: * — $p_{0-21} \leq 0,05$; ® — $p_{I-II} \leq 0,05$.

Данные биохимических исследований (таблица 2) в начале опыта также указывали на ослабленное иммунофизиологическое состояние поросят. Так, содержание общего белка в сыворотке крови поросят до применения препарата было ниже физиологических границ нормы. Наблюдался дисбаланс белкового спектра сыворотки крови, в частности, ниже нормы было процентное содержание β -глобулинов.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови поросят в условиях применения препарата «Гермакап», ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	Группы животных	До применения	После применения	
			14 сутки	21 сутки
Общий белок, г/л	I (гермакап)	56,6 $\pm$ 1,4	59,2 $\pm$ 2,3	66,1 $\pm$ 2,5*®
	II (плацебо)	55,1 $\pm$ 2,0	55,5 $\pm$ 0,3	56,3 $\pm$ 2,7*
Альбумины, %	I	42,3 $\pm$ 1,5	35,6 $\pm$ 0,5	34,8 $\pm$ 0,1
	II	42,4 $\pm$ 1,1	38,8 $\pm$ 0,8	42,5 $\pm$ 0,1
α -глобулины, %	I	19,5 $\pm$ 1,3	16,0 $\pm$ 0,8	18,1 $\pm$ 4,6
	II	20,2 $\pm$ 1,0	23,4 $\pm$ 0,7	19,2 $\pm$ 5,4
β -глобулины, %	I	14,0 $\pm$ 0,4	16,6 $\pm$ 0,5	18,5 $\pm$ 0,6
	II	13,5 $\pm$ 0,9	13,0 $\pm$ 0,7	17,8 $\pm$ 0,4
γ -глобулины, %	I	24,5 $\pm$ 1,6	32,9 $\pm$ 1,2®	28,3 $\pm$ 1,3®
	II	23,1 $\pm$ 2,2	24,2 $\pm$ 1,1	22,6 $\pm$ 2,2
Креатинин, мкмоль/л	I	114,7 $\pm$ 7,5	137,3 $\pm$ 9,2	143,2 $\pm$ 11,3
	II	122,8 $\pm$ 8,4	129,1 $\pm$ 6,2	139,3 $\pm$ 12,4
Мочевина, ммоль/л	I	4,9 $\pm$ 0,3	5,8 $\pm$ 0,3	4,7 $\pm$ 0,4
	II	5,1 $\pm$ 0,2	5,7 $\pm$ 1,0	5,2 $\pm$ 0,2
АлАТ, Од/л	I	49,5 $\pm$ 2,5	44,8 $\pm$ 1,5	45,6 $\pm$ 1,6
	II	48,6 $\pm$ 4,1	47,6 $\pm$ 1,7	50,3 $\pm$ 3,6
АсАТ, Од/л	I	59,5 $\pm$ 4,1	65,0 $\pm$ 4,3	50,7 $\pm$ 1,9
	II	57,1 $\pm$ 3,2	58,2 $\pm$ 4,4	60,7 $\pm$ 2,5

Активности ферментов переаминирования (АлАт, АсАт) были достаточными и существенно не изменялись, с незначительными колебаниями в течение исследовательского периода, и не выходили за пределы физиологической нормы, что свидетельствовало о сохранении белоксинтезирующей функции печени и целостности мембран гепатоцитов. Содержание моче-

вины и креатинина в сыворотке крови не выходило за пределы физиологической нормы в течение всего периода наблюдения (таблица 2).

После применения гермакапа отмечали улучшение белкового обмена у поросят. В частности, содержание общего белка в сыворотке крови поросят, получавших препарат «Гермакап», повышалось постепенно в течение опыта, и было наиболее высоким на 21 сутки опыта. Статистически достоверное отличие установлено как по показателям предыдущего периода, так и по сравнению с животными контрольной группы. Также более высоким было содержание γ-глобулинов в сыворотке крови поросят I группы.

Данные лабораторных анализов подтверждались клиническими наблюдениями за физиологическим состоянием подопытных животных. Отмечено, что на 21 сутки опыта поросята I группы лучше поедали корм, были более активными, случаев возникновения заболеваний в этой группе животных не зафиксировано.

Заключение. Результаты клинического исследования препарата «Гермакап», раствора для инъекций, проведенного на поросятах в период отлучки, показали его эффективность при профилактике стресса, улучшении обменных процессов и повышении резистентности организма. Двухразовое применение препарата «Гермакап» внутримышечно в дозе 2,0 мл на животное с интервалом 14 дней улучшало иммунофизиологическое состояние животных. Отрицательного влияния на исследуемые морфологические, биохимические и некоторые иммунологические показатели крови поросят не отмечено, препарат хорошо переносился животными, побочных эффектов не проявлялось.

Литература. 1. Авдосьева, І. К. Перспективи використання здобутків нанотехнологій у ветеринарній практиці / І. К. Авдосьева, В. Г. Каплуненко, А. Г. Пащенко // Тваринництво Сьогодні. – 2015. – №7. – С.52-56. 2. Жила М. І., Авдосьева І. К., Пащенко А. Г., Калиновська Л. В., Михалусь Г. М. Клінічні дослідження терапевтичної ефективності препарату «Гермакап» на телятах // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Жицького. – Львів, 2016. Том 18, № 1 (65) Ч. 1 – С. 41-46. 3. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных/ Ю.К. Ковалёнок // Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 4. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме в условиях северо- и юго-востока Беларуси / Ю. К. Ковалёнок // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 28–30. 5. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях in vitro / Ю. К. Ковалёнок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 6. Клінічні дослідження ветеринарних препаратів та кормових добавок / І. Я. Коцюмбас, І. Ю. Бісюк, В. М. Горжесев, О. Г. Малюк [та ін.]; за ред. І. Я. Коцюмбаса. – Л. : ТОВ Видавничий дім «САМ», 2013. – 252 с. 7. Лабораторні методи дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині: довідник / В. В. Влізла, Р. С. Федорук, І. Б. Ратич та ін.; за ред. В. В. Влізла. – Львів : Сполом, 2012. – 764 с. 8. Лебр, М. Органические соединения германия / М. Лебр, П. Мазероль // Москва: Мир, 2009, С. 124-136. 9. Тимчишин, О. Л. Гепатопротекторні властивості нової комплексної сполуки Германий з купрумом (Медгерму) при експериментальному токсичному гепатиті / О. Л. Тимчишин, В. Й. Кресюк, В. В. Годован, А. І. Даниленко // Досягнення біології та медицини. – 2011, №2 (18). – С. 64-69. 10. Brzoska, M. M. Interactions between cadmium and zinc in the organism //M. M. Brzoska, J. Moniuszko-Jakoniuk // Food Chem. Toxicol. 2000 Vol. P. 967-980. 11. Statistical principles for veterinary clinical trials. CVMP/EWP/81976/2010. 12. VICH (2000). – VICH GL9: Good clinical practices. /www.vichsec.org/pdf/2000/GL09.

Статья передана в печать 04.09.2018 г.

УДК 619:616.594

ВЛИЯНИЕ БЫЧЬЕГО ИНТЕРФЕРОНА В СОСТАВЕ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОКСАВЕТФЕРОН-Б» НА СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ БЕЛКОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ТЕЛЯТ

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

*ЛДУ «Витебская облветлаборатория», г. Витебск, Республика Беларусь

**Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

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

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

Назначение препарата «Энрофлосаветферон-Б» телятам, содержащего интерферон бычий рекомбинантный в разных соотношениях и 5% энрофлоксацина, оказывало регулирующее влияние на специфические сывороточные белки, повышая в большинстве групп телят комплемент С₃ и снижая комплемент С₄. **Ключевые слова:** интерферон бычий рекомбинантный, препарат, сыворотка крови, теленок, специфический белок.

**INFLUENCE OF BOVINE INTERFERON OF THE COMPOUND «ENROFLOXAVETFERON-B»
ON THE CONTENT OF SPECIFIC PROTEINS IN THE SERUM OF CALVES**

Zaitsava A.U., **Prakulevich U.A., ***Dremach H.E., *Zaitsava V.U.**

***MDI «Vitebsk Regional Veterinary Laboratory», Vitebsk, Republic of Belarus**

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

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

******Vitebsk State Order of People's Friendship Medical University, Vitebsk, Republic of Belarus**

*The administration of the «Enrofloxavetferon-B» compound containing bovine recombinant interferon in different ratios and 5% enrofloxacin exerted a regulating effect on specific serum proteins, increasing complement C₃ fraction in most groups of calves and decreasing the complement of C₄ fraction. **Keywords:** bovine recombinant interferon, compound, blood serum, calf, specific protein.*

Введение. Красочко П.А. и др. [2] и Машеро В.А. [6, 11] указывают на необходимость активации иммунной системы организма животных для эффективной их защиты от различных заболеваний.

Ведущая роль в противоинфекционной неспецифической защите принадлежит системе интерферона [1, 3, 4].

Еще задолго до открытия интерферонов вирусологи столкнулись с феноменом интерференции (взаимное подавление) вирусов, и лишь в 1957 году удалось выявить неизвестный ранее белок, ответственный за это явление и названный интерфероном [3].

Ученые различных специальностей за сравнительно короткий срок открыли многие свойства, которыми обладает интерферон [4, 7, 8, 9, 10].

Очевидно, что участие системы интерферона в поддержании гомеостаза обусловлено антигенами, подключающими эту систему к активной функциональной деятельности [5, 7, 8].

Эффекторная система врожденного иммунитета многофакторна, к ней относят: барьерную функцию кожи и слизистых, гуморальные факторы (система комплемента, лизоцим, растворимые белки – С-реактивный белок и др).

Активация врожденного иммунитета сопровождается опсонизацией микроорганизмов, активацией системы комплемента. Она реализуется за счет фагоцитоза, разрушения инфицированных клеток (комплемент НК), синтеза антибактериальных пептидов.

В настоящее время утверждены ТНПА на препарат «Энрофлоксаветферон-Б». В состав препарата входят антибиотик энрофлоксацин и интерферон бычий рекомбинантный. Однако в литературе отсутствуют исследования по оценке влияния их комбинации на поддержание гомеостаза и динамику изменений в сыворотке крови специфических белков: комплемента С₃, комплемента С₄, гаптоглобина, С-реактивного белка, иммуноглобулинов А и М. Вместе с тем известно, что изменение содержания комплемента С₃ и комплемента С₄ в ту или иную сторону при целом ряде болезней и эти показатели имеют важное диагностическое значение.

Иммунодефициты и стрессы крайне отрицательно влияют на организм животного. Потери от болезней особенно выражены в определенные периоды технологического цикла: предродовой, родовой, постродовой у матерей, ранние этапы жизни у новорожденных, отъем молодняка от матерей, различные инвазии и т.д.

Здоровье животных зависит от ряда факторов. К их числу относятся: содержание, кормление, схема вакцинаций и, что наиболее важно, состояние иммунной системы.

На фоне возрастных иммунных дефицитов возникают различные болезни, чаще всего обусловленные токсикозами, условно-патогенными и патогенными микроорганизмами и паразитами. Они, в свою очередь, приводят к развитию приобретенных (вторичных) иммунных дефицитов. Касаясь механизмов развития вторичных иммунных дефицитов, следует отметить, что они разнообразны и в определенной мере зависят от наследственности.

Специфическую иммунную защиту с использованием молозива, гипериммунных сывороток, сывороток реконвалесцентов, иммунолактонов и других можно создать только к узкому, определенному кругу патогенов.

Исходя из этого, считается, что терапевтические меры, используемые при дисфункциях желудочно-кишечного и дыхательного трактов, должны быть комплексными. Они должны обеспечивать блокирование действия этиологического фактора и нормализовать функции пораженных органов.

Интерес к проблеме пневмоэнтеритов обусловлен не только широким распространением данной патологии, но и отсутствием достаточно надежных методов лечения, сводящих к минимуму возможность рецидивов болезни.

Многообразие этиологических и патогенетических факторов развития болезней органов пищеварения и дыхания вызвало необходимость создания принципиально новых безопасных и высокоэффективных препаратов иммуностимулирующего действия для повышения естественных защитных сил организма и продуктивности животных. В 2014 г. утверждены ТНПА на препарат «Энрофлоксаветферон-Б». Терапевтическая активность препарата «Энрофлоксаветферон-Б» определяется бычьим рекомбинантным альфа-интерфероном биогенного происхождения и химиотерапевтическим средством фторхинолонового ряда – энрофлоксацином. Энро-

флоксаветферон-Б обладает тремя активностями одновременно: антибактериальной, противовирусной и иммуномодулирующей. Он обеспечивает нормализацию показателей иммунного статуса организма, действует одновременно против грамположительных и грамотрицательных бактерий и любых ДНК- и РНК-содержащих вирусов.

Он исключает возникновение рецидивов, а при смешанных бактериально-вирусных инфекциях подавляет развитие в организме как патогенных бактерий, так и вирусов.

Цель настоящих исследований – изучить влияние интерферона в составе энрофлоксаветферона-Б на концентрацию специфических белков в сыворотке крови телят.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований было сформировано 4 группы телят 5–6-мес. возраста по 5 голов в каждой группе.

Телятам первой группы вводили раствор интерферона с противовирусной активностью 1×10^4 ТЦД₅₀/см³ в разведении 1:1 в дозе 1 см³/10 кг массы, второй группе – в разведении 1:10 в дозе 1 см³/10 кг массы, третьей группе – в разведении 1:50 в дозе 1 см³/10 кг массы, четвертой группе – в разведении 1:100 в дозе 1 см³/10 кг. Предварительно перед введением, в подготовленных растворах интерферона, ресуспендировали до 5% стерильный порошок энрофлоксацина гидрохлорида.

Телятам пятой группы вводили препарат «Миксоферон», содержащий 5% энрофлоксацина гидрохлорида.

Для оценки влияния препаратов на организм телят проводили забор крови у телят до введения препарата, через 24 и 48 часов после их введения.

Определение концентрации в сыворотки крови специфических белков (комплемент С₃, комплемент С₄, гаптоглобин, С-реактивный белок, иммуноглобулин А, иммуноглобулин М) проводили на автоматическом биохимическом анализаторе Avtolyser (Австрия) с использованием наборов производства фирм Кормэй-Диане и Диалаб.

Принцип метода *определения концентрации С-реактивного белка* заключается в способности С-реактивного белка реагировать с соответствующим антителом, образуя с ним иммунологический комплекс. Прирост коэффициента поглощения после добавления антисыворотки, измеренный при длине волны 340 нм, прямо пропорционален концентрации С-реактивного белка в образце.

Определение *комплемента С₃, комплемента С₄, гаптоглобина, иммуноглобулина А и иммуноглобулина М* проводили иммунотурбидиметрическим методом, основанным на образовании комплекса антиген-антитело. Прирост оптической плотности, измеренный при длине волны 340 нм, прямо пропорционален концентрации соответствующего компонента в образце.

Результаты исследований. Результаты определения содержания специфических белков в сыворотке крови телят пяти групп до опыта приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание специфических белков в сыворотке крови телят до опыта

№ п/п	Содержание специфических белков, мг/дл					
	комплемент С ₃	комплемент С ₄	гаптоглобин	IgA	IgM	С-реактивный белок
1	2	3	4	5	6	7
1-я группа (интерферон 1:1)						
1	0,12	0,84	3,41	0,32	12,55	0,12
2	0,45	0,52	6,37	0,64	13,27	0,01
3	0,34	0,76	2,94	1,08	10,77	0,12
4	0,23	0,60	1,78	1,12	10,31	0,03
5	0,16	0,56	2,93	2,08	14,90	0,05
ср.	0,26±0,06	0,66±0,06	3,49±0,77	1,05±0,30	12,36±0,84	0,07±0,02
2-я группа (интерферон 1:10)						
6	0,23	0,56	1,66	0,30	10,55	0,03
7	0,25	0,75	2,09	0,20	10,40	0,07
8	0,41	0,86	1,62	0,84	9,92	0,10
9	0,20	0,45	2,98	1,45	10,78	0,09
10	0,10	0,89	4,02	2,43	15,82	0,10
ср.	0,24±0,05	0,70±0,09	2,47±0,46	1,04±0,41	11,49±1,09	0,08±0,01
3-я группа (интерферон 1:50)						
11	0,32	0,50	1,49	0,30	10,59	0,02
12	0,25	0,34	1,43	0,21	6,90	0,05
13	0,41	0,78	3,44	0,24	8,80	0,06
14	0,76	0,90	1,56	0,84	9,56	0,23
15	0,85	0,80	2,13	0,56	6,70	0,10
ср.	0,52±0,12	0,66±0,10	2,01±0,38	0,38±0,15	8,51±0,75	0,09±0,04

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
4-я группа (интерферон 1:100)						
16	0,54	0,23	1,89	0,56	12,42	0,23
17	0,78	0,45	1,54	0,23	12,11	0,10
1	0,90	0,48	1,17	0,35	6,03	0,15
19	0,86	0,84	1,52	0,45	8,45	0,10
20	0,74	0,79	1,68	0,40	7,63	0,07
ср.	0,76±0,06	0,56±0,11	1,56±0,12	0,40±0,05	9,33±1,26	0,13±0,03
5-я группа (миксоферон)						
21	0,78	0,32	1,89	0,42	8,57	0,10
22	0,80	0,54	1,56	0,23	8,56	0,05
23	0,56	0,64	1,78	0,15	14,43	0,01
24	0,90	0,70	1,63	0,56	12,47	0,07
25	0,45	0,80	5,54	0,85	8,87	0,12
ср.	0,70±0,08	0,60±0,08	2,48±0,77	0,44±0,12	10,58±1,21	0,07±0,02

Результаты определения содержания специфических белков через 24 часа после опыта у телят пяти групп приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание специфических белков в сыворотке крови телят через 24 часа после опыта

№ п/п	Содержание специфических белков, мг/дл					
	комплемент C ₃	комплемент C ₄	гаптоглобин	IgA	IgM	C-реактивный белок
1-я группа (интерферон 1:1)						
1	0,82	0,30	1,79	0,52	14,04	0,05
2	0,44	0,45	1,22	0,89	9,17	0,07
3	0,56	0,52	1,65	0,54	5,44	0,10
4	0,78	0,50	2,66	1,32	10,32	0,12
5	0,80	0,32	0,88	1,59	17,19	0,04
ср.	0,68±0,08	0,42±0,05	1,64±0,30	0,97±0,21	11,23±2,03	0,08±0,02
2-я группа (интерферон 1:10)						
6	0,76	0,52	3,95	0,39	13,57	0,03
7	0,70	0,40	3,47	0,54	10,60	0,09
8	0,82	0,42	2,73	0,77	8,89	0,10
9	0,65	0,36	2,32	0,76	12,99	0,12
10	0,70	0,50	2,16	0,81	6,85	0,07
ср.	0,73±0,03	0,44±0,03	2,93±0,34	0,65±0,08	10,58±1,26	0,08±0,02
3-я группа (интерферон 1:50)						
11	0,82	0,52	2,72	0,82	10,87	0,05
12	0,50	0,32	1,48	0,90	11,85	0,07
13	0,44	0,20	2,88	0,76	13,71	0,10
14	0,40	0,19	2,56	0,45	6,41	0,08
15	0,51	0,46	3,55	0,90	9,68	0,10
ср.	0,53±0,07	0,34±0,07	2,64±0,33	0,77±0,08	10,50±1,22	0,08±0,01
4-я группа (интерферон 1:100)						
16	0,52	0,32	2,43	0,86	8,85	0,05
17	0,31	0,12	1,28	0,75	7,85	0,04
18	0,23	0,22	2,70	0,46	6,64	0,02
19	0,75	0,40	0,66	0,23	10,96	0,10
20	0,41	0,20	1,44	0,12	9,43	0,12
ср.	0,44±0,09	0,25±0,05	1,70±0,38	0,48±0,14	8,75±0,73	0,07±0,02
5-я группа (миксоферон)						
21	0,23	0,30	1,86	0,23	15,10	0,03
22	0,56	0,45	2,53	0,15	13,20	0,05
23	0,14	0,26	3,06	0,20	14,48	0,10
24	0,16	0,52	1,52	0,25	6,64	0,12
25	0,35	0,26	1,94	0,19	11,49	0,08
ср.	0,29±0,08	0,36±0,05	2,18±0,27	0,20±0,02	12,18±1,52	0,08±0,02

Результаты определения содержания специфических белков через 48 часов после опыта у телят пяти групп приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание специфических белков в сыворотке крови телят через 48 часов после опыта

№ п/п	Содержание специфических белков, мг/дл					
	комплемент C ₃	комплемент C ₄	гаптоглобин	IgA	IgM	C-реактивный белок
1-я группа (интерферон 1:1)						
1	0,30	0,27	2,30	1,35	14,19	0,10
2	0,45	0,32	0,70	3,09	14,55	0,12
3	0,20	0,30	1,93	1,23	7,29	0,05
4	0,37	0,57	1,94	0,89	11,28	0,07
5	0,40	0,61	4,51	1,06	20,57	0,08
ср.	0,34±0,04	0,41±0,07	2,28±0,62	1,52±0,40	13,58±2,18	0,08±0,01
2-я группа (интерферон 1:10)						
6	0,34	0,21	0,28	0,56	10,03	0,06
7	0,42	0,32	0,60	1,42	11,29	0,05
8	0,36	0,54	2,48	1,06	15,64	0,10
9	0,50	0,36	2,81	0,85	14,51	0,08
10	0,32	0,62	3,67	0,90	19,87	0,13
ср.	0,39±0,03	0,41±0,07	1,97±0,66	0,96±0,14	14,27±1,73	0,08±0,01
3-я группа (интерферон 1:50)						
11	0,74	0,45	0,68	0,87	11,23	0,12
12	0,63	0,50	1,11	1,06	7,60	0,20
13	0,30	0,40	2,70	0,75	10,74	0,44
14	0,25	0,32	0,80	0,84	13,36	0,10
15	0,12	0,56	1,89	0,45	9,13	0,15
ср.	0,41±0,12	0,45±0,04	1,44±0,38	0,79±0,10	10,41±0,98	0,20±0,06
4-я группа (интерферон 1:100)						
16	0,56	0,23	0,64	0,54	13,14	0,05
17	0,38	0,30	0,80	0,25	13,81	0,07
18	0,23	0,45	1,43	0,13	7,34	0,08
19	0,33	0,56	1,22	0,18	10,54	0,10
20	0,51	0,51	4,25	0,20	8,93	0,12
ср.	0,40±0,06	0,41±0,06	1,67±0,66	0,26±0,07	10,75±1,23	0,08±0,01
5-я группа (миксоферон)						
21	0,23	0,25	1,29	0,25	14,12	0,09
22	0,55	0,30	1,74	0,12	14,89	0,08
23	0,40	0,36	1,91	0,24	14,80	0,05
24	0,59	0,25	2,43	0,36	14,72	1,02
25	1,14	0,45	3,02	0,41	12,55	1,10
ср.	0,58±0,15	0,32±0,04	2,08±0,30	0,28±0,05	14,22±0,44	0,47±0,24

Из данных, сведенных в таблицах 1, 2 и 3, видно, что в первой группе телят, которым вводили интерферон в соотношении 1:1, произошло увеличение содержания комплемента C₃ на 62% через 24 часа и снижение содержания комплемента C₄ через 24 часа на 36,4%, через 48 часов – на 37,9%. При этом максимальное увеличение содержания комплемента C₃ отмечено через 24 часа после введения интерферона 1:10 на 67%, а через 48 часов – на 38,5%.

Во второй группе телят, которым вводили интерферон в соотношении 1:10, произошло достоверное увеличение содержания комплемента C₃ на 67% через 24 часа, на 38,5% – через 48 часов.

В третьей группе телят, которым вводили интерферон в соотношении 1:50, произошло снижение комплемента C₄ на 48,5% через 24 часа и повышение иммуноглобулина А – на 50% через 24 часа.

В четвертой группе телят, которым вводили интерферон в соотношении 1:100, произошло снижение комплемента C₃ на 42% через 24 часа и на 47,4% – через 48 часов, снижение комплемента C₄ на 55,4% через 24 часа и на 26,8% – через 48 часов.

Таким образом, в большинстве групп телят из специфических белков произошло повышение содержания комплемента C₃ и снижение содержания комплемента C₄.

Включение альфа-интерферона бычьего рекомбинантного в состав предлагаемого препарата в дозах 1×10^3 и 5×10^3 ТЦД₅₀/см³ обеспечивало достоверное увеличение содержания комплемента C₃ через 24 часа на 62–67% и снижение содержания комплемента C₄ через 24 часа соответственно на 36,4–62,9%.

При включении в состав препарата альфа-интерферона бычьего рекомбинантного до содержания 2×10^2 ТЦД₅₀/см³ в сыворотке крови через 24 часа после инъекции препарата концентрация комплемента С₄ снижалось на 48,5%, а концентрация иммуноглобулина повышалась на 50%. Назначение животным препарата, содержащего 5% энрофлоксацина и альфа-интерферона бычьего рекомбинантного 1×10^2 ТЦД₅₀/см³, через 24 и 48 часов способствовало снижению концентрации комплемента С₃ соответственно на 42 и 47,4%, а комплемента С₄ – на 55,4 и 26,8%.

Заключение. Введение разных концентраций интерферона рекомбинантного в составе комплексного препарата «Энрофлоксаветферон-Б» оказывает влияние как на содержание компонентов С₃ и С₄, так и на содержание иммуноглобулина А в сыворотке крови опытных телят.

Литература. 1. Богомолов, С. В. Система интерферонов: современные представления о структуре, организации и роли в реализации иммунитета / С. В. Богомолов // Инфекционные болезни : научно-практический журнал Российского общества инфекционистов. – Москва, 2009. – Т. 7. – № 1. – С. 49–53. 2. Болезни сельскохозяйственных животных / П. А. Красочко [и др.] ; под ред. П. А. Красочко. – Минск : Бизнесофсет, 2005. – 800 с. 3. Глотова, Т. И. Противовирусное действие интерферона : методическое пособие / Т. И. Глотова, А. Г. Глотов, Е. Б. Никитин ; РАСХН Сиб. отд-ие ИЭВСиДВ. – Новосибирск, 2005. – 26 с. 4. Значение системы интерферонов в формировании иммунного ответа у детей с острыми респираторными вирусными инфекциями / И. Н. Захарова [и др.] // Вопросы практической педиатрии. – Москва, 2009. – Т. 4. – № 6. – С. 38–45. 5. Кузнецов, В. П. Интерфероны в каскаде цитокинов: исторический и современный аспекты / В. П. Кузнецов // Антибиотики и химиотерапия. – 1998. – Т. 43. – № 5. – С. 28–40. 6. Машеро, В. А. Новые экологические подходы к активизации иммунной системы организма животных и птиц / В. А. Машеро, П. П. Красочко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал / УО ВГАВМ ; под ред. А. И. Ятусевича. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 249–250. 7. Попов, В. Ф. Лекарственные формы интерферонов / В. Ф. Попов // Справочник врача. – Москва : Триад-а, 2002. – С. 7–12. 8. Романцова, М. Г. Интерферонотерапия: перспективы клинического применения : руководство для врачей / М. Г. Романцова. – Москва : СПб., 1998. – 38 с. 9. Серебрянная, Н. Б. Интерфероны первого типа. Роль интерферона 1 типа в регуляции иммунной системы / Н. Б. Серебрянная, С. А. Кетлинский // Мед. акад. журн. – 2004. – Т. 4. – № 2. – С. 3–20. 10. Снарская, Е. С. Интерферон и его индукторы в терапии базально-клеточного рака кожи / Е. С. Снарская // Медицинская помощь. – 2007. – № 6. – С. 14–17. 11. Рекомендации по применению иммунокорректоров для повышения резистентности и профилактики болезней молодняка сельскохозяйственных животных и птиц / И. М. Карпуть [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2009. – 56 с.

Статья передана в печать 25.07.2018 г.

УДК 619.5: 6616-085.636.5

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ ОБЪЕКТОВ ПТИЧНИКОВ НА ЭТАПЕ МЕЖЦИКЛОВЫХ ПЕРЕРЫВОВ ВЫРАЩИВАНИЯ УТОК

Касьяненко С.М.

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

В работе представлены результаты исследования микробиологической обсемененности воздуха и поверхностей птичников при выращивании утят. На 56-е сутки выращивания уток на мясо средняя бактериальная загрязненность воздуха птичников составляет 870-910 тыс. КОЕ/м³, на среде Эндо зарегистрирован рост около 400 тыс. КОЕ/м³. На 210-е сутки содержания уток родительского стада средняя бактериальная загрязненность воздуха птичников составляет 998-1284 тыс. КОЕ/м³. Из проб выделены *Salmonella* spp., *S. aureus*, *C. perfringens*, *Proteus* spp. и энтеропатогенные штаммы *E. coli*. **Ключевые слова:** утки, птичник, пробы, микробная обсемененность.

MICROBIOLOGICAL SCREENING OF POULTRY FARMS OBJECTS AT THE STAGE OF INTERCIRCULAR BREAKS OF GROWING DUCKS

Kasjanenko S.M.

Sumy National Agrarian University, Sumy, Ukraine

The paper presents the results of a study of the microbiological seeding of poultry farms at growing ducklings. On the 56th day of growing ducks for meat, the average bacterial contamination of poultry air is 870–910 thousand CFU/m³, an increase of about 400 thousand CFU/m³ was recorded on the Endo medium. On the 210th day of keeping the ducks of the parent flock, the average bacterial contamination of poultry air is 998–1284 thousand CFU/m³. *Salmonella* spp., *S. aureus*, *C. perfringens*, *Proteus* spp. and enteropathogenic *E. coli* strains were isolated from samples. **Keywords:** ducks, poultry house, samples, microbial contamination.

Введение. Производство продукции водоплавающей птицы в последнее время в мире растет. Наилучшие показатели демонстрирует Китай, а среди европейских стран лидерами яв-

ляются Франция и Германия [1, 2].

Санитарно-профилактические работы являются важной составной частью общего технологического процесса функционирования любого птицеводческого хозяйства. Состояние здоровья птицы и ее продуктивность во многом зависят от санитарного благополучия промышленной зоны и самого птичника, где она содержится. В практику промышленного птицеводства прочно вошел термин «биологическая усталость» птичников, обозначающий обильное обсеменение поверхностей помещений и оборудования различными микроорганизмами к концу технологического цикла выращивания птицы. Содержание птицы в помещениях птицефабрик сопряжено с ее полной оторванностью от естественной среды обитания. Поэтому возникает необходимость создания для птиц таких оптимальных условий содержания, при которых сохранялось бы их здоровье и повышалась продуктивность. В связи с экономическими аспектами многие птицеводческие хозяйства длительно эксплуатируют одни и те же помещения и ограничивают проведение санитарно-гигиенических мероприятий. Это ведет к росту обсемененности помещений условно-патогенной и патогенной микрофлорой, состав и разнообразие которых регулярно меняется. Установлено, что высокая бактериальная загрязненность воздушной среды может способствовать возникновению инфекции [3, 5–9]. Взаимодействие организма птицы не с одним, а целым рядом микроорганизмов различных таксономических групп, приводит к стрессовому состоянию. При длительном воздействии одного или нескольких таких стресс-факторов общая и специфическая резистентность снижается, и появляется вероятность поражения птицы различными формами инфекций, например колибактериозом, туберкулезом, сальмонеллезом.

Повышение бактериальной обсемененности птичников способствует высокой контаминированности не только организма птицы, но и продукции птицеводства, что снижает ее качество и может стать причиной заболевания людей (в частности колибактериозом и сальмонеллезом). Этим объясняется повышенный интерес исследователей к изысканию средств и способов [4, 10].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в условиях лаборатории «Инновационные технологии безопасности и качества продуктов животноводства» кафедры ветсанэкспертизы, микробиологии, зоогигиены, безопасности и качества продуктов животноводства Сумского НАУ и птицеводческих хозяйств Сумской области. Объектами исследования была бактериальная загрязненность воздуха и объектов исследуемых птичников в период технологического междуциклового перерыва и полного освобождения птичников от птицы. Пробы воздуха для микробиологического исследования отбирали методом осаждения на чашки Петри с питательными средами (МПА и Эндо). Пробы смывов с исследовательских объектов отбирали с площади 100 см² с помощью металлической рамки-трафарета размером 10×10 см.

Перед каждым наложением на поверхность исследуемого объекта рамку-трафарет фламбировали на пламени спиртовки. Для проведения смывов изготавливали тампоны на проволочных стержнях, встроенных в ватно-марлевую пробку, которой закрывали пробирку с предварительно налитой в нее дистиллированной водой в объеме по 2,0 см³ и стерилизовали в автоклаве при давлении 0,5 атмосфер в течение 30 минут. При ограничении площади 100 см² с помощью рамки-трафарета, тампоном на стержни, смоченным в дистиллированной воде, протирали исследовательскую поверхность и вносили его снова в пробирку. В пробирки с тампонами после отбора смывов для изготовления рабочих разведений этих смывов с объектов доливали по 8,0 см³ стерильной дистиллированной воды в асептических условиях. Хорошо отжатый тампон направляли на обеззараживание. Этот смыв в пробирках считали исходным (начальным) разведением. Далее изготавливали ряд последовательных десятикратных разведений по общепринятой методике. Определение общего количества микроорганизмов проводили из всех изготовленных разведений. Для этого по 1,0 см³ с каждого разведения переносили в стерильные чашки Петри с МПА. Инкубацию посевов выполняли в термостате при температуре 37 °С в течение 48 часов. Определяли общее количество микроорганизмов на 1 см² площади по общепринятой методике.

Бактериальную загрязненность определяли путем подсчета общего числа колоний на питательных средах. С целью выявления патогенных микроорганизмов в пробах последние исследовали в соответствии с нормативными документами: ДСТУ ISO 6579: 2006 «Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Методика выявления *Salmonella spp.*»; ДСТУ ISO 7251: 2006 Микробиология. Методика подсчета *Escherichia coli*. Метод наиболее вероятного числа; ДСТУ ISO 6888-1: 2003 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод подсчета коагулазоположительных стафилококков (*Staphylococcus aureus* и другие виды). Часть 1. Метод с использованием агаровой среды Беард-Паркера; ДСТУ ISO 7937: 2006 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Горизонтальный метод определения количества *Clostridium perfringens*. Техника подсчета колоний.

Результаты исследований. На первом этапе нами были получены данные микробной загрязненности воздуха птичников после освобождения помещений от птицы в конце технологического цикла (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели бактериальной загрязненности воздуха птичников в 1 м³, тыс. КОЕ, M±m, n = 10

№ пт, мпт, п = 10			
№ птичника	Вид питательной среды		% кишечной палочки
	МПА	Эндо	
на конец 56-суточного периода выращивания уток на мясо			
№ 1	870,6±27,3	368,6±79,2	13,5
№ 2	910,4±19,5	371,8±93,3	14,9
на конец 210-суточного периода содержания уток родительского стада			
№ 3	1125,3±30,7	393,4±98,1	15,2
№4	1284,8±24,3	496,3±114,2	17,8
№ 5	998,2±28,8	289,8±72,9	14,5

Примечание. $p \leq 0,05$.

Общее микробное число воздуха птицеводческих помещений, где содержалась птица, не соответствовало санитарно-гигиеническим нормам. На 56-й день выращивания уток на мясо в птичниках № 1 и 2 средняя бактериальная загрязненность составляла 870–910 тыс. КОЕ/м³. Следует отметить, что на среде Эндо общая бактериальная загрязненность составляла около 400 тыс. КОЕ/м³, а 13,5–14,9% из числа изолированных колоний составляла кишечная палочка. Также нами установлены санитарные показатели в птичниках в период профилактических перерывов содержания уток родительского стада. На 210-й день содержания уток в птичниках № 3, 4 и 5 средняя бактериальная загрязненность превышала норму и составляла 1125 тыс. КОЕ/м³, 1284 тыс. КОЕ/м³; и 998 тыс. КОЕ/м³ соответственно. Рост колоний на среде Эндо составлял 40% от общей бактериальной загрязненности и составляла 393; 496, 289 тыс. КОЕ/м³ соответственно. Следует отметить, что изоляты кишечной палочки от общего числа бактериального загрязнения составляли 15,2; 17,8; 14,5% соответственно.

Нами получены данные о выделении микроорганизмов из производственных объектов птичников. Установлено, что к концу 56-суточного периода выращивания уток на подстилке, при относительно удовлетворительном общем санитарном состоянии птицеводческих помещений и благополучии уток по инфекционным болезням с острым течением, на 1 см² вертикальных поверхностей было от 23 до 85 тыс. микроорганизмов, а на горизонтальных поверхностях - от 38 тыс. до 1400000 микроорганизмов. После 210-суточного содержания уток родительского стада на горизонтальных и вертикальных поверхностях на 1 см² проявляли от 43 тыс. до 1,900 млн КОЕ/м³ (таблица 2):

Таблица 2 – Результаты бактериальной загрязненности объектов птичников в 1 см², тыс. КОЕ, M±m, n = 10

Объекты исследования	Общее количество микроорганизмов	
	56-суточный период	210-суточный период
Стена	85,3±23,5	115±31,2
Пол	1392,8±185,3	1896,3±363,5
Трубы кормоподачи	38,4±7,8	61,4±17,8
Кормушки	23,3±6,2	43,2±12,5
Шланги линии поения	125,6±34,8	153,7±26,8
Поилки	62,5±15,6	88,3±24,1

Примечание. $p \leq 0,05$.

Наряду с сапрофитной бактериальной микрофлорой, плесневыми грибами из многих проб были выделены энтеропатогенные штаммы *E. coli*, *Salmonella spp.*, *S. aureus*, *C. jejuni*, *C. perfringens* и ряд других микроорганизмов (таблица 3).

Таблица 3 – Микроорганизмы, выделенные из производственных объектов птичников при технологическом перерыве, n = 10

Микроорганизмы	Положительный результат от общего количества проб-смылов			
	количество		количество	
	56-суточный цикл		210-суточный цикл	
<i>S. enteritidis</i>	3	10,0	4	13,3
<i>S. typhimurium</i>	6	20,0	8	26,6
<i>S. aureus</i>	1	3,3	1	3,3
<i>C. perfringens</i>	2	6,6	3	10,0
<i>C. jejuni</i>	2	6,6	—	—
<i>E. coli</i>	5	16,6	6	20,0
<i>P. vulgaris</i>	4	13,3	7	23,3
<i>P. mirabilis</i>	3	10,0	4	13,3

Сульфитредуцирующие клостридии были представлены анаэробными, грамположительными, спорообразующими палочками. Признаки роста сульфитредуцирующих микроорганизмов в среде Вильсон-Блера регистрировали при обнаружении почернения среды (рисунок 1). Микроорганизмы рода *Salmonella* по Граму отрицательны, спор и капсул не образовывали. На плотных селективных средах сальмонеллы росли в виде характерных колоний: на бактоагаре Плоскирева – бесцветные мелкие колонии; на висмут-сульфитном агаре – черные колонии с характерным металлическим блеском с прокрашиванием в черный цвет участка среды под колониями. *E. coli* – грамотрицательные палочковидные короткие бактерии, принадлежат к семейству, спор не образовывали. Бактерии хорошо росли на простых питательных средах: мясопептонном бульоне (МПБ), мясопептонном агаре (МПА). На МПБ давали обильный рост при значительном помутнении среды; осадок небольшой, сероватого цвета, легкоразбивающийся. Колонии образовывали пристеночное кольцо. На МПА колонии прозрачные с серовато-голубым отливом, легко сливающиеся между собой. На среде Эндо образовывали плоские красные колонии средней величины с темным металлическим блеском.

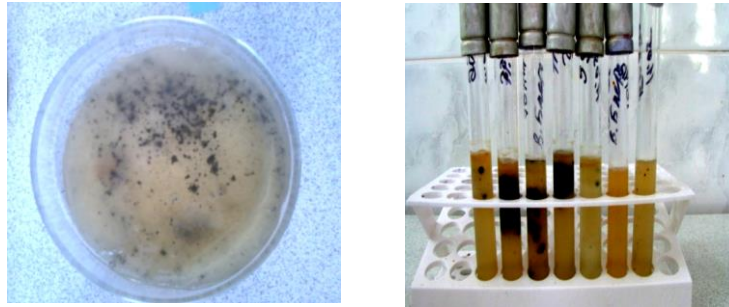


Рисунок 1 – Рост колоний сульфитредуцирующих клостридий на среде Вильсон-Блера (а – рост колоний на чашках Петри, б – рост колоний в пробирках)

Изолированные штаммы *Campylobacter spp.* имели форму тонких спирально выгнутых грамотрицательных подвижных палочек, спор и капсул не образовывали. Изоляты хорошо красились всеми анилиновыми красителями и фуксином Пфейфера. Обнаружена способность кампилобактерий к полиморфизму. В 3–5-суточных культурах обнаруживали округлые формы. Микроорганизмы рода *Campylobacter* при микроаэрофильных условиях культивирования росли при температуре 37–42°C. На плотных питательных средах: Preston, Abeyta-hunt-bark agar, mccd agar Brucella Agar Base M 074, *Campylobacter* Agar Base M 994 («Himedia» Laboratories Pvt. Ltd., India), МПА, Эндо рост кампилобактерий обнаруживали через 24–96 ч культивирования в виде мелких, четко контурированных, влажных, блестящих, прозрачных или матовых колоний. Проверку и подтверждение видовой идентификации кампилобактерий осуществляли по биохимическим тестам, сравнивая результаты с тест-культурами кампилобактерий.

Анализ полученных нами данных указывает на необходимость тщательной санации производственных зон птицефабрик, а помещений и оборудования – перед каждой посадкой новой партии птицы. Перед размещением очередной партии птицы рекомендуем предусматривать межцикловые профилактические перерывы. При расчетах необходимо предусматривать следующие минимальные сроки профилактических перерывов технологических процессов в птицеводческих помещениях при выращивании уток на мясо: до 4 недель – после каждого цикла, перерыв 3 недели и один дополнительный перерыв в год после последнего цикла не менее 2 недель. Дни профилактического перерыва исчисляются с момента отправки последней партии птицы из помещения до начала его загрузки новой партией, при этом помещение должно находиться свободным после заключительной дезинфекции не менее 4 суток.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что на 56-й день выращивания уток на мясо средняя бактериальная загрязненность воздуха птичников составляет 870-910 тыс. КОЕ/м³, на среде Эндо зарегистрирован рост около 400 тыс. КОЕ/м³, а 13,5-14,9% из числа изолированных колоний составляла *E. coli*. На 210-й день содержания уток родительского стада средняя бактериальная загрязненность воздуха птичников составляет 998-1284 тыс. КОЕ/м³. К концу 56-суточного периода выращивания уток на подстилке на 1 см² вертикальных поверхностей изолировано от 23 до 85 тыс. микроорганизмов, а на горизонтальных поверхностях – от 38 тыс. до 1,4 млн. После 210-суточного содержания уток родительского стада на горизонтальных и вертикальных поверхностях на 1 см² зарегистрировано от 43 тыс. до 1,9 млн микроорганизмов. Из проб выделены *Salmonella spp.*, *S. aureus*, *C. perfringens*, *Proteus spp.* и энтеропатогенные штаммы *E. coli*.

Литература. 1. Бубела, О. В. Вирощування каченят на м'ясо за різних технологічних схем утримання / Бубела О. В. // Технологія. – 2013. – № 12 (133). – С. 26–28. 2. Кучерук, М. Д. Санітарно-гігієнічні умови утримання птиці за органічного вирощування як чинник продуктивності / Кучерук М. Д., Засєкін Д. А., Димко Р. О., Щербина О. А. // Ветеринарія. – 2017. – Том 9, № 5–6. – С. 116–124. 3. Касьяненко, О. И. Анализ практических аспектов контроля возбудителей пищевых зоонозов при выращивании птицы /

Касьяненко О. И., Фотина Т. И., Нагорная Л. В., Назаренко С. Н., Клищева Ж. М. // Ученые записки УО ВГАВМ – Т. 53., Вып. 1. – 2017. – С.55-58. 4. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015 / European food safety authority and European Centre for Disease Prevention and Control // EFSA Journal – 2016. - Vol. 14 (12):4634. – 231 p. 5. Канифова, Р. Р. Микробная обсемененность птичников и изыскание средства для дезинфекции помещений в присутствии птицы : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.07 – «Микробиология», 16.00.03 – «Ветеринарная микробиология, вирусология» / Р. Р. Канифова. – Казань, 2003. – 21 с. 6. Сурай, П. Ф. Влияние препарата ФИД ФУД МЭДЖИК АНТИСТРЕСС МИКС на естественную резистентность утят / Сурай П. Ф., Фотина А. А., Фотин А. И. // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2012. – Вип. 7 (31). – С. 58– 61. 7. Стегній, Б. Т. Аналіз епізоотичного моніторингу бактеріальних захворювань сільськогосподарської, дикої та декоративної птиці на території Сходу України / Стегній Б. Т., Глебова К. В., Петренчук Е. П., Заремба І. А., Майборода О. В. // Ветеринарна медицина: Міжвід. Темат. Наук. Зб. ІКВМ – Харків, № 97. – 2013. – С. 232–233. 8. Бессарабов, Б. Ф. Естественная резистентность и продуктивность птицы / Бессарабов Б. Ф. // Сучасне птахівництво. – 2010. – 1–2. – С. 86–87. 9. Мандиґра, М. С. Дезінфекція і довілля / Мандиґра М. С., Лисиця А. В., Воловик Г. П., Мандиґра Ю. М., Бойко О. П. // Бюлетень «Ветеринарна біотехнологія». – 2018. – Вип. 32 (2) – 2018. – С. 214–218. 10. Law, J. W.-F. Rapid methods for the detection of foodborne bacterial pathogens: principles, applications, advantages and limitations / Law J. W.-F., N.-S. Ab Mutalib, K.-G. Chan and L.-H. Lee // Front Microbiol. – 2014. – 5:770.

Статья передана в печать 10.09.2018 г.

УДК 619:615:637.2

ВЛИЯНИЕ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ КОРОВ В ПЕРИОД ЗАПУСКА

Кацараба О.А., Костышин Е.Е., Дмытрив О.Я., Кава С.И., Ивашкив Р.М., Кудла И.М.

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

Использование коровам препаратов с иммуностимулирующими свойствами «СтоГа» и «Евигсел» в их крови повышает содержание иммуноглобулинов класса А на 57,0% ($p \geq 0,01$), класса М – на 39,5% ($p \geq 0,05$) и класса G – на 13,0% ($p \geq 0,05$), а также снижалось содержание ТБК-активных продуктов, соответственно, на 36,1% ($p \leq 0,01$) и 38,3% ($p \leq 0,01$), диеновых конъюгатов (ДК) – на 32,0% ($p \leq 0,05$), и повышалась активность каталазы на 60,0% ($p \leq 0,01$). У коров, которым применяли иммуностимулирующие препараты, не зафиксировано патологии отела и послеродового периода, продолжительность сервис-периода в первой контрольной группе была меньше на 75 суток ($p \leq 0,01$) при индексе осеменения 1,6, во второй контрольной группе – меньше на 55 суток ($p \leq 0,05$) при индексе осеменения 1,7 по сравнению с контрольной группой, в которой диагностировали патологию послеродовой стадии и субклинический мастит. **Ключевые слова:** коровы, патология отела, запуск, иммуностимулирующие препараты.

INFLUENCE OF IMMUNE STIMULATING DRUGS ON THE ORGANISM OF COWS AT THE BEGINNING OF A DRY PERIOD

Katsaraba O.A., Kostyshyn Ye.Ye., Dmytriv O.Ya., Kava S.Yo., Ivashkiv R.M., Kydla I.M.

National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhytsky, Lviv, Ukraine

After prescribing and administration to cows of drugs with immunostimulatory properties of StGa and Evictsel in their blood, the content of immunoglobulins of Class A increased by 57.0% ($p \geq 0.01$), of the M class – by 39.5% ($p \geq 0.05$) and class G – by 13.0% ($p \geq 0.05$), and the content of TBK-active products decreased by 36.1% ($p \leq 0.01$) and 38.3% ($p \leq 0,01$), diene conjugates (DC) by 32.0% ($p < 0.05$) and increased catalase activity – by 60.0% ($p \leq 0.01$). In cows treated with immunostimulants, the pathology of the calf and the postpartum period was not recorded, the duration of the service period in the first control group was less than 75 days ($p \leq 0.01$) with the insemination index 1.6, in the second control group – less than 55 days ($p \leq 0,05$) with the index of insemination of 1,7 in comparison with the control group in which the pathology of the last stage and subclinical mastitis were diagnosed. **Keywords:** cows, pathology of the calf, start, immune-stimulating drugs.

Введение. В современных условиях ведения молочного скотоводства важным является обеспечение устойчивого роста поголовья коров, повышение их производительности и сохранения новорожденного приплода, поэтому чрезвычайно ответственным является период запуска коров. Ход отела и послеродового периода является определяющим в проявлении коровами половой охоты и их оплодотворяемости и развития следующей стельности. Состояние коровы во время отела, возможные осложнения в этот период определяются правильным запуском и содержанием коров в период сухостоя [1, 2]. Следует отметить, что эффективность профилактических мероприятий, проведенных в период запуска, вдвое выше по сравнению с мероприятиями, проведенными после отела. Следует отметить, что снижение резистентности организма коров усложняет не только ход стельности, а в большинстве случаев является основой к развитию патологии после отела. Все это затрудняет разработку адекватных патогенетически обос-

нованных средств, схем и мероприятий по профилактике патологии до и послеродового периода, что и делает данную тему актуальной [2, 3, 4].

Запуск коров – очень ответственное мероприятие для отдыха их организма после интенсивной лактации. В период запуска коров происходит снижение естественной резистентности организма молочной железы, завершается деструкция паренхимы вымени, что указывает на целесообразность использования препаратов с иммуностимулирующими свойствами [5, 6]. Очень ответственным является период запуска, именно он влияет на течение родов и послеродовой период и может способствовать к возникновению осложнений, которые часто возникают после родов. Ведь только здоровый организм имеет возможность справиться с негативными факторами и предотвращать различные нарушения в системе «мать-плацента-плод». Плацента в этот период кроме дополнительного источника прогестерона выполняет функцию иммунной защиты плода, а организм самки оказывается иммунокомпетентным относительно изменений, возникающих в нем в связи с беременностью [7].

С приближением родов нарушается иммунологическое равновесие, и вместо толерантности развивается реакция отторжения. Очень важно перед отелом использовать иммуностимулирующие препараты, которые смогут повысить иммунобиологическую реактивность организма коров. Поэтому задачей нашей работы было разработать схемы профилактики осложнений в период стельности коров и профилактики патологии в послеродовой период.

Поэтому для иммунореабилитации организма коров в период запуска мы использовали препараты «Стога» и «Евитсел».

Материалы и методы исследований. Одной из задач было определение характера течения отела и послеродового периода у коров, которым применяли в период запуска препараты «Стога» и «Евитсел». А также определить влияние применяемых препаратов на биохимические показатели крови.

Исследования проводились на коровах украинской черно-пестрой молочной породы возрастом 4-5 лет, живой массой 450-500 кг, производительностью 4900-5500 кг, принадлежавших ФГ «Мрия» Ровенского района Ровенской области. Для опыта были отобраны коровы в период запуска. Были сформированы две опытные и контрольная группы по 10 животных в каждой. Первой опытной группе применяли препарат «СтоГа» *per os* в период запуска за 1 месяц до отела в течение 30 суток ежедневно в смеси с кормом в дозе 10-15 мг / кг живой массы. Второй опытной группе – препарат «Евитсел» в день запуска в дозе 1,0 мл на 50 кг массы тела и повторно через три недели после первого введения. Животным контрольной группы препараты не применяли. В начале и после завершения опыта у коров контрольной и опытных групп была отобрана кровь для биохимических исследований.

Содержание ТБК-активных продуктов исследовано по реакции с тиобарбитуровой кислотой, иммуноглобулины класса А, М, G - методом дискретного осаждения по Baden et Ronsellet в модификации Лоренко и Кравченко, циркулирующие иммунные комплексы - в 4% растворе полиэтиленгликоля, активность каталазы - методом, в основу которого положено свойство перекиси водорода образовывать с молибдатом аммония устойчивый окрашенный комплекс.

Результаты исследований. Из данных, приведенных в таблице 1, следует, что после задавания коровам препарата «СтоГа» в их крови повышается содержание иммуноглобулинов класса А на 57,0% ($p \geq 0,01$), класса М – на 39,5% ($p \geq 0,05$) и класса G – на 13,0% ($p \geq 0,05$).

Циркулирующие иммунные комплексы (ЦИК) играют важную роль в активации факторов защиты организма. Их значительный рост указывает на развитие патологического процесса, а снижение – на его угасание. В нашем опыте существенных изменений содержания ЦИК не установлено, что свидетельствует об отсутствии воспалительного процесса в крови во время запуска. Следует отметить, что после применения препаратов «СтоГа» и «Евитсел» происходит достоверное повышение содержания иммуноглобулинов на фоне незначительного колебания содержания ЦИК, что свидетельствует о иммуностимулирующем воздействии препаратов на организм коров в период запуска.

Таблица 1 - Содержание иммуноглобулинов, циркулирующих иммунных комплексов в крови коров в период запуска до и после применения препаратов «СтоГа» и «Евитсел», $n = 10$, $M \pm m$

Показатели		Группы коров		
		1-я опытная, препарат «СтоГа»	2-я опытная, препарат «Евитсел»	контрольная
Иммуноглобулины г/л	A	$0,07 \pm 0,01$ $0,11 \pm 0,01^{**}$	$0,07 \pm 0,01$ $0,11 \pm 0,01^{**}$	$0,07 \pm 0,01$ $0,09 \pm 0,01$
	M	$1,25 \pm 0,04$ $1,25 \pm 0,01$	$0,91 \pm 0,12$ $1,27 \pm 0,11^*$	$0,92 \pm 0,04$ $0,99 \pm 0,05$
	G	$12,24 \pm 0,31$ $14,13 \pm 0,15^*$	$13,45 \pm 0,19$ $15,22 \pm 0,09^*$	$12,28 \pm 0,75$ $13,39 \pm 0,80$
Циркулирующие иммунные комплексы, г/л		$6,34 \pm 0,95$ $5,76 \pm 0,91$	$7,81 \pm 1,23$ $6,54 \pm 1,05$	$7,34 \pm 0,94$ $6,52 \pm 0,07$

Примечания: числитель до введения препарата; знаменатель после введения препарата; * - $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, по сравнению с периодом до введения.

Свободно радикальное окисление липидов – это регулируемый физиологический процесс. Супероксидные и другие кислородные радикалы вызывают окисление полиненасыщенных жирных кислот клеточных мембран и ненасыщенных ацетильных остатков фосфолипидов. При избыточном образовании свободнорадикальных форм кислорода, недостатке антиоксидантов процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) приводит к полному разрушению ненасыщенных жирных кислот и ацетильных остатков фосфолипидов, нарушению структуры функции белков, нуклеиновых кислот и других молекул, а также к гибели клеток.

Из данных, приведенных в таблице 2, следует, что после применения коровам препаратов «СтоГа» и «Евитсел» в их крови снижается содержание ТБК-активных продуктов, соответственно, на 36,1% ($p \leq 0,01$) и 38,3% ($p \leq 0,01$), диеновых конъюгатов (ДК) – на 32,0% ($p \leq 0,05$), и повышается активность каталазы на 60,0% ($p \leq 0,01$). Следует отметить, что у коров контрольной группы также наблюдается тенденция к недостоверному снижению продуктов ПОЛ и активации антиоксидантной защиты.

Таблица 2 - Содержание ТБК-активных продуктов, диеновых конъюгатов и активность каталазы в крови коров в период запуска до и после применения препаратов «СтоГа» и «Евитсел», $n = 10$, $M \pm m$

Показатели	Группы коров		
	1-я опытная, препарат «СтоГа»	2-я опытная, препарат «Евитсел»	контрольная
Диеновые конъюгаты, мкмоль/л	$30,68 \pm 0,12$ $23,18 \pm 0,34$	$47,73 \pm 0,19$ $34,89 \pm 0,39^*$	$41,25 \pm 0,83$ $38,08 \pm 0,98$
ТБК-активные продукты, мкмоль/л	$8,18 \pm 0,36$ $6,01 \pm 0,23^{**}$	$7,79 \pm 0,74$ $5,63 \pm 0,59^{**}$	$7,85 \pm 0,59$ $6,87 \pm 0,87$
Активность каталазы, мкат/л	$25,08 \pm 1,07$ $40,08 \pm 1,76^{**}$	$25,46 \pm 1,49$ $40,50 \pm 0,28^*$	$31,41 \pm 2,39$ $35,15 \pm 1,14$

*Примечания: числитель до введения препарата; знаменатель после введения препарата; * - $p \leq 0,05$, ** - $p \leq 0,01$, по сравнению с периодом до введения.*

Полученные результаты дают основание рекомендовать использование в период запуска коров препаратов «СтоГа» и «Евитсел» как таковых, которые имеют антирадикальную активность и обладают антиоксидантными свойствами.

Одной из задач, которые мы поставили, было определение характера течения отела и послеродового периода у коров, которым применяли в период запуска препараты «СтоГа» и «Евитсел».

Полученные результаты приведены в таблице 3.

У пяти коров контрольной группы диагностировано недостаточную напряженность последовых схваток, что привело к патологии последовой стадии. Через 24 часа после рождения теленка было проведено оперативное отделение фетальной части плаценты, а в дальнейшем проведены общепринятые меры, направленные на профилактику развития субинволюции матки. У коров контрольной группы зарегистрировано четыре случая субклинического мастита.

Таблица 3 - Показатели воспроизводительной функции коров после применения в период запуска препаратов «СтоГа» и «Евитсел», $n = 10$, $M \pm m$

Группы коров	Патология отела (задержание последа)	Сервис-период, суток	Индекс осеменения	Заболевание коров маститом
1-я опытная, препарат «СтоГа»	"_"	$46,0 \pm 2,0^{**}$	1,6	"_"
2-я опытная, препарат «Евитсел»	"_"	$66,0 \pm 3,0^*$	1,7	"_"
Контрольная	5	$121,0 \pm 8,0$	1,8	4 "++"

*Примечание: * $p \leq 0,05$, ** $p \leq 0,01$, в сравнении с контрольной группой.*

У коров первой опытной группы не зафиксировано патологии отела и после отельного периода, продолжительность сервис-периода была короче на 75 суток ($p \leq 0,01$) при индексе осеменения 1,6 по сравнению с показателями коров контрольной группы. У коров второй опытной группы отела не было осложнений, продолжительность сервис-периода была короче на 55 суток ($p \leq 0,05$) при индексе осеменения 1,7 по сравнению с контролем.

Закключение. После применения коровам в период запуска препаратов с иммуностимулирующими свойствами в их крови повышалось содержание иммуноглобулинов класса А на 57,0%, класса М – на 39,5% и класса G – на 13,0%. Снижалось содержание ТБК-активных продуктов на 36,1% и 38,3%, диеновых конъюгатов – на 32,0% и повышалась активность каталазы на 60,0%.

Применение этих препаратов предотвращает развитие осложнений во время отела и в послеродовом периоде и способствует восстановлению воспроизводительной функции.

Литература. 1. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 2. Причины и патогенез акушерской патологии у высокопродуктивных коров / С. П. Хомын [и др.] // Научный вестник ЛНУВМБ имени С. 3. Гжицкого. 2008. № 3. т. 10. С. 270-273. 3. Стефанюк, В. Ю. Взаимосвязь между некоторыми биохимическими показателями крови сухостойных коров и характером течения третьей стадии родов и послеродового периода у коров / В. Ю. Стефанюк // Научный вестник ЛНУВМБ им.С. 3. Гжицкого. 2009. №2. т. 11. С. 409-413. 4. Стефанюк, В. Ю., Стравский, Я. С., Кобылюх, И. Б. Суппозитории с содержанием наночастиц Ферума в коррекции антиоксидантной защиты организма коров после отела / В. Ю. Стефанюк, Я. С. Стравский, И. Б. Кобылюх // Научный вестник ЛНУВМБ им. Гжицкого. 2017. № 82. т.19.С.201-204. 5. Хомын, С. П. Распространение и виды акушерской патологии у коров и система мер профилактики / С. П. Хомын // Научный вестник ЛГАВМ. 2003. № 2. т.5. С.184-189. 6. Mordak, R., Nicpon, J. Hematologiczne i metaboliczne parametry krwi u krow w okresie okoloporodowym i wzrastajacej laktacji. / R. Mordak, J. Nicpon // "Medycyna Weterynaryjna". 2006. № 62. - P. 1292-1294. 7. Sheldon, I. M. Defining postpartum uterine disease in cattle / I. M. Sheldon // Theriogenology. 2006. № 65. - P. 1516-1530.

Статья передана в печать 16.10.2018 г.

УДК 577.112 : 573.6: 636

КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО, КАК ФАКТОР ОТВЕТА НА ИНФИЦИРОВАНИЕ АНТРАКНОЗОМ

*Ковалёнок Ю.К., *Курдеко А.П., *Добровольский С.А., *Ковалёнок Н.П.,
Щербаков Г.Г., **Яшин А.В., *Кубарев В.С.

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

**ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

***ЧПУП «Будагово-биотехагро», г. Жодино, Республика Беларусь

Исследованиями установлено, что инфицирование люпина узколистного грибом *Colletotrichum gloeosporioides* приводит к 21-127% увеличению ($p<0,05$) активности лектинов, особенно в фазу всхода растений, при этом отмечена выраженная сортоспецифичность в эффекте активации. Устойчивость растений люпина узколистного к антракнозу находится в зависимости от комплексобразующей активности содержащихся в них лектиновых белков. **Ключевые слова:** лектины, белки, люпин узколистный, антракноз.

COMPLEX-FORMING ACTIVITY OF THE NARROW-LEAVED LUPIN LECTINS AS A RESPONSE FACTOR ON THE ANTHRACNOSE INFECTION

*Kavalionak Y.K., *Kurdeko A.P., *Dabravolski S.A., *Kavalionak N.P., **Shcherbakov G.G., ***Kubarev V.S.

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

**Saint Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russian Federation

*** PMUE «Budagovo-biotechagro», Zhodino, Republic of Belarus

It has been shown by our research that infection of the narrow-leaved lupine by a fungus *Colletotrichum gloeosporioides* leads to an increase of 21–127% ($p<0.05$) of lectin activity, especially during the germination phase of plants, with marked varietal specificity in lectins activation. The resistance of the narrow-leaved lupine plants to anthracnose depends on the complex-forming activity of the lectin proteins contained in them. **Key-words:** lectins, proteins, narrow-leaved lupine, anthracosis.

Введение. Обеспечение животных полноценным количеством и качеством белка продолжает оставаться актуальной проблемой для практикующих специалистов и задач научных исследований для ученых [3-6, 7 и др.]. Интенсивный тип ведения животноводства, практикуемый в Республике Беларусь, и постепенный рост продуктивности животных, предполагают еще более строгий подход к нормированию компонентов рационов. В решении проблемы снижения дефицита белка огромная роль принадлежит зернобобовым культурам.

В Республике Беларусь с каждым годом все большее кормовое и агротехническое значение приобретает такая важная сельскохозяйственная культура, как люпин, который обладает высоким содержанием белка в семенах и хорошей азотфиксирующей способностью. Однако большой проблемой данной культуры является его высокое поражение антракнозом. Существующие лабораторные методы выявления маркерных белков устойчивости к тому либо иному заболеванию достаточно дороги и трудоемки и не всегда удобны при проведении селекционных работ, направленных на отбор по интересующим признакам устойчивости к какому-то заболеванию. В этом плане значительный интерес представляют лектины – белки, способные образовывать комплексы с углеводными лигандами, не нарушая ковалентную связь последних [2, 8].

В то же время применение методов иммунобиохимии при изучении изменения активности лектиновых белков весьма упростило бы работу, поскольку, согласно данным многих исследо-

вателей, активность лектинов и способность растения противостоять инфекции находятся в прямой зависимости [1, 9, 10 и др.].

Целью настоящей работы явилось изучение устойчивости люпина узколистного к антракнозу в зависимости от активности содержащихся в них лектинов.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», ЧПУП «Будагово-биотехарго» и УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» в течение 2013-2018 гг. В качестве объекта исследований использовались образцы ($n=10$) устойчивых к антракнозу сортов узколистного люпина, выведенных в США, Австралии, Германии, а также сорта Белорусской селекции. Контролем выступали растения люпина вышеуказанных сортов, неинфицированные фитопатогенным грибом *Colletotrichum gloeosporioides*.

Биологическая активность исследуемых лектинов устанавливалась по интенсивности серологической реакции гемагглютинации с использованием стабилизированных эритроцитов крупного рогатого скота (эритроцитарная тест-система) в концентрации форменных элементов $12,4 \times 10^{12}/л$. Из цельной крови были получены стабилизированные эритроциты по общей методике [7].

Активность всех исследуемых лектиновых белков определяли методом обратного микротитрования [8]. Количество белка определяли по методу Кьельдала.

На разных фазах роста от опытных и контрольных растений был взят органический материал (листья) для определения комплексообразующей активности содержащихся в них лектиновых белков. Экстракция лектинов из органического материала проводилась методом водно-солевой экстракции. Биометрический анализ полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19.

Результаты исследований. Оценка комплексообразующей активности лектинов, экстрагированных из целых растений люпина узколистного на разной стадии роста, показала (таблица 1), что в зависимости от сорта способность лектинов взаимодействовать с эритроцитами тест-системы значительно различается.

Таблица 1 – Агглютинирующая активность (ЕА/50 мкл) лектинов, выделенных из растений люпина узколистного на стадиях «всходы» и «первые листья» ($M \pm m$, $n=10$)

Исследуемые образцы	Всходы		Р (НИ – И)	Фаза первых листьев		Р (НИ – И)
	Растения			Растения		
	Н И	И		НИ	И	
Rancher	20,3±1,2	31,3±2,1	***	24,4±1,2	33,1±2,1	***
Marri	17,2±0,2	24,7±1,2	***	19,8±0,5	26,3±1,2	***
Wonga	17,7±0,6	27,1±2,3	***	19,4±2,4	30,8±2,3	***
Tanji	18,1± 2,4	26,1±2,5	***	18,6±2,7	28,7±2,5	***
Эдельвейс	3,3±1,7	5,3±0,3	*	3,5±0,9	5,7±0,3	*
Миртан	7,3±0,8	12,3±1,4	***	9,2±0,9	14,8±1,4	***
Першацвет	12,9±0,1	22,2±2,1	***	19,4±1,6	21,6±2,1	***
Хвалько	8,6±1,1	13,4±1,6	**	8,9±1,3	11,1±1,6	**
Bordako	12,7±2,5	21,8±1,4	***	14,3±2,5	23,7±1,4	***
Borveta	11,8±1,6	23,8±1,4	***	14,4±2,4	22,9±1,4	***
Bora	14,1±2,7	26,1±2,7	***	16,7±1,2	25,7±2,7	***
Illyarrie	14,6±1,6	27,3±2,8	***	15,8±0,8	28,5±2,8	***
Гелена	11,2±0,2	24,8±1,4	***	13,7±1,1	22,6±1,4	***
Блакит	12,9±0,1	23,7±1,6	***	13,9±1,2	22,6±1,6	***
Пралеска	13,9±0,2	24,4±2,4	***	15,4±1,4	27,3±2,4	***
Митан	7,4±1,5	11,6±1,2	**	8,7±0,5	11,3±1,2	**
Глатко	16,6±0,2	27,7±2,1	***	17,8±1,8	29,2±2,1	***
Данко	6,2±1,1	10,2±1,1	**	7,4±0,1	11,8±1,1	**
Брестский	16,7±1,2	28,9±2,8	***	18,6±1,2	26,7±2,8	***
Надежда	2,8±0,6	3,4±0,4	*	3,1±1,2	3,2±0,4	*
Владлен	7,5±1,1	11,6±1,7	**	8,1±2,3	12,5±1,7	**
Ашчадны	3,6±0,8	5,1±0,5	*	4,2±0,4	4,3±0,5	*

Примечание: 1) НИ – неинфицированные растения; И – инфицированные растения; 2) «Р (НИ-И)» – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних у сортов между неинфицированными и инфицированными растениями посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Валлиса; 3) *, **, *** – $P < 0,05, 0,01, 0,001$ – соответственно.

В таблице 1 представлены данные гемагглютинирующей активности лектинов люпина узколистного инфицированных (опытных) и неинфицированных (контрольных) растений в фазе всходов и первых листьев как белорусской селекции, так и сортов, выведенных зарубежными селекционерами. Отмечено, что разные сорта люпина узколистного имеют разную активность

лектиновых белков. Кроме того, активность лектинов опытных и контрольных растений даже в пределах одного сорта заметно различалась. На стадии всходов самой низкой комплексообразующей способностью обладали лектины люпина узколистного сорта Надежда (контроль), активность которых составила всего $2,8 \pm 0,6$ ЕА/50 мкл, а самую высокую активность у контрольных растений имели лектины сорта Rancher $20,3 \pm 1,2$ ЕА/50 мкл.

Всходы опытных растений имели более высокую активность лектинов по сравнению с контролем. Как и в случае с контрольными растениями, самыми активными гемагглютинидами были лектины сорта Rancher, активность которых у инфицированных растений составила $31,3 \pm 2,1$ ЕА /50 мкл, а самой низкой активностью обладали лектины люпина сорта белорусской селекции – Надежда, активность которых составила $3,4 \pm 0,4$ ЕА /50 мкл.

Активное деление меристематических клеток и формирование различных органов и тканей требует от растения значительного увеличения биосинтеза многих веществ и их кумуляции, поэтому важным является вопрос о комплексообразующей активности лектинов в фазу появления первых настоящих листьев. Как видно из таблицы 2, значительного изменения активности лектиновых белков у различных сортов люпина узколистного в фазе первых настоящих листьев по сравнению со всходами не наблюдается.

Таблица 2 – Агглютинирующая активность (ЕА/50 мкл) лектинов, выделенных из растений люпина узколистного на стадиях «стеблевание» и «бутонизация» ($M \pm m$, $n=10$)

Исследуемые образцы	Стеблевание		Р (НИ – И)	Бутонизация		Р (НИ – И)
	Растения			Растения		
	НИ	И		НИ	И	
Rancher	26,4±1,2	34,9±2,1	**	28,4±1,2	41,9± 2,1	***
Marri	19,3±0,5	27,2±1,2	**	22,3±0,5	32,8±1,2	***
Wonga	22,4±2,4	32,7±2,3	***	25,4±2,4	34,8±2,3	***
Tanji	21,7±2,7	29,8±2,5	**	22,7±2,7	37,9±2,5	***
Эдельвейс	3,5±0,9	5,5±0,3	*	4,5±0,9	6,1±0,3	*
Миртан	10,2±0,9	15,6±1,4	**	13,2±0,9	18,4±1,4	**
Першацвет	18,2±1,6	23,3±2,1	**	19,2±1,6	29,8±2,1	***
Хвалько	9,1±1,3	15,1±1,6	***	12,1±1,3	24,7±1,6	***
Bordako	19,3±2,5	24,6±1,4	**	20,3±2,5	28,2±1,4	**
Borveta	20,8±2,4	24,9±1,4	**	23,8±2,4	26,5±1,4	*
Bora	19,7±1,2	25,9±2,7	**	19,9±1,2	29,1±2,7	**
Illyarrie	17,8±0,8	29,3±2,8	***	19,8±0,8	32,7±2,8	***
Гелена	16,4±1,1	24,1±1,4	***	18,4±1,1	28,4±1,4	***
Блакит	15,9±1,2	23,3±1,6	**	17,9±1,2	27,5±1,6	***
Пралеска	15,4±1,4	29,2±2,4	***	17,4±1,4	35,6±2,4	***
Митан	9,7±0,5	12,8±1,2	**	10,7±0,5	21,3±1,2	***
Глатко	22,8±1,8	29,9±2,1	**	23,9±1,8	37,8±2,1	***
Данко	8,4±0,1	12,7±1,1	**	8,8±0,1	26,7±1,1	***
Брестский	21,6±1,2	28,4±2,8	**	23,8±1,2	30,9±2,8	**
Надежда	3,1±1,2	3,2±0,4	-	3,1±1,2	3,3±0,4	-
Владлен	8,7±2,3	13,2±1,7	**	10,9±2,3	23,8±1,7	***
Ашадны	4,2±0,4	4,3±0,5	-	4,3±0,4	4,4±0,5	-

Примечание: 1) НИ – неинфицированные растения; И – инфицированные растения; 2) «Р (НИ – И)» – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних у сортов между неинфицированными и инфицированными растениями посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Валлиса; 3) *, **, *** – $P < 0,05, 0,01, 0,001$ – соответственно.

Однако, как и в фазу всходов, активность лектинов контрольных и опытных растений в фазу первых настоящих листьев в пределах сорта различалась. Лектины инфицированных растений обладают более высокой комплексообразующей активностью по сравнению с лектинами, которые были экстрагированы из контрольных растений. Но есть и исключения. Например, у таких сортов, как Надежда и Ашадны комплексообразующая активность инфицированных растений по сравнению с контролем осталась практически без изменений.

Возрастание комплексообразующей активности лектинов у контрольных растений на стадии бутонизации (таблица 2) по сравнению с предыдущими фазами роста можно объяснить усилением их синтеза *de novo*. Так как лектины способны к переключению функций и, кроме защитных свойств, также участвуют в переносе веществ по флоэме, можно предположить, что увеличение активности белков лектинового типа необходимо растению для обеспечения формирующихся бутонов дополнительными питательными веществами, а также в защите от насекомых – вредителей и возбудителей болезней. Таким образом, увеличенная активность лектинов в формирующихся бутонах, в свою очередь, будет способствовать нормальному созреванию семян.

Анализируя полученные данные, сопоставляя их с имеющимся литературными источниками, можно предположить, что лектины в этих фазах роста растения принимают активное участие в формировании фундаментальных физиологических процессов. Показано, что в составе веществ флэзмы люпина узколистного присутствует самостоятельная группа РР2 флэзных лектинов [11]. Таким образом, увеличение комплексообразующей активности лектинов и их способности взаимодействовать с карбигидратами в процессе роста растения можно объяснить тем, что с увеличением размера растения увеличивается длина его проводящей системы и, соответственно, потребность растений в РР2 лектинах возрастает.

Важным является то, что зависимость между активностью лектинов и устойчивостью сорта к заболеванию антракнозом наблюдается как в случае опытных растений, так и в случае контрольных (неинфицированных) растений люпина узколистного. Сходная зависимость между активностью лектиновых белков и устойчивостью различных сортов люпина к заболеванию антракнозом у инфицированных и неинфицированных растений свидетельствует о том, что инфицирование растений люпина грибом *Colletotrichum gloeosporioides* лишь способствует увеличению комплексообразующей активности лектинов при сохранении общей картины устойчивости. Т.е. вне зависимости от того, инфицировано растение или нет, устойчивость определенного сорта люпина зависит от комплексообразующей активности его лектинов.

Отмечено, что комплексообразующая активность лектинов устойчивых к антракнозу сортов люпина узколистного для неинфицированных растений находится в пределах от 11,2 до 24,8 ЕА/ 50 мкл; а для инфицированных - от 13,7 до 39,9 ЕА/ 50 мкл. Сорта люпина узколистного, обладающие высокой устойчивостью к антракнозу, имели комплексообразующую активность лектинов семян в пределах от 69,2 до 132,7 ЕА/ 50 мкл для неинфицированных и 149 до 212,9 ЕА/ 50 мкл – для инфицированных растений.

Заключение. 1. Определение комплексообразующей активности лектиновых белков растений люпина узколистного, подвергнутых инфицированию грибом *Colletotrichum gloeosporioides*, показало, что инфицированные растения имеют более высокий уровень активности лектиновых белков по сравнению с активностью лектинов неинфицированных растений. При этом более высокая активность лектинов у инфицированных растений наблюдалась уже на стадии всходов. 2. Инфицирование растений люпина узколистного патогенным грибом *Colletotrichum gloeosporioides*, вызывающим антракноз люпина, способствует тому, что в ответ на воздействие патогена происходит заметное увеличение активности лектиновых белков. Активность лектиновых белков люпина узколистного имеет ярко выраженную сортоспецифичность. Кроме того, в зависимости от фаз роста растений, лектиновая активность заметно различается. 3. Устойчивость растений люпина узколистного к антракнозу находится в зависимости от комплексообразующей активности в них содержащихся лектиновых белков. Чем выше лектиновая активность, тем более устойчивым является сорт.

Литература. 1. Валуева, Т. А. Белки-ингибиторы протеолитических ферментов / Т. А. Валуева, В. В. Мосолов // Прикладная биохимия и микробиология. – 1995. – Т. 31, № 6. – С. 579–589. 2. Игнатов, В. В. Углеводузнающие белки – лектины / В. В. Игнатов // Соросовский образовательный журнал. – 1997. – № 2. – С. 14–20. 3. Ковалёнок, Ю. К. Взаимодействие фитолектинов с мембранами энтероцитов тонкой кишки как этиологический фактор гипомикроэлементозов / Ю. К. Ковалёнок // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16, ч. 2. — С. 348–354. 4. Ковалёнок, Ю. К. Влияние фитолектинов на усвояемость микроэлементов в условиях *in vivo* / Ю. К. Ковалёнок // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2013. – № 3. – С. 38–41. 5. Ковалёнок, Ю. К. Лектины – фактор, способствующий микроэлементозам животных и повышающий устойчивость растений к болезням / Ю. К. Ковалёнок // Современные проблемы ветеринарии и животноводства : сборник статей по материалам III Международной научно-практической конференции, 8-9 октября 2015 г. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – С. 74–81. 6. Ковалёнок, Ю. К. Фитолектины как этиологический фактор микроэлементозов у крупного рогатого скота / Ю. К. Ковалёнок // Аграрна наука – виробництво : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, м. Біла Церква (6 листопада 2014 року). – Біла Церква : БНАУ, 2014. – С. 15–16. 7. Фитолектины. Руководство по клинической фитотерапии / В. Ф. Корсун [и др.] – М. : Практическая Медицина, 2007. – 168 с. 8. Лектины / М. Д. Луцк [и др.] – Львов : Вища Школа, 1981. – 156 с. 9. Мосолов, В. В. Ингибиторы протеиназ из растений как полифункциональные белки / В. В. Мосолов, Л. И. Григорьева, Т. А. Валуева // Прикладная биохимия и микробиология. – 2001. – Т. 37, № 6. – С. 643–650. 10. Мосолов, В. В. Ингибитор химотрипсина и сериновых протеиназ микроорганизмов, выделенный из семян кукурузы / В. В. Мосолов, Е. В. Соколова, О. А. Ливенская // Биохимия. – 1984. – Т. 49, № 8. – С. 1334–1342. 11. Richardson, M. // Phytochemistry. – 1977. – Vol. 16, № 1. – P. 159–169.

Статья передана в печать 18.09.2018 г.

УДК 619:616.34-002:615.246:636.2.053

ДИСБИОТИЧЕСКИ ОПОСРЕДОВАННЫЕ РАССТРОЙСТВА ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.

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

*Экспериментально установлено, что дисбиоз, сопровождающийся количественно-качественной реорганизацией кишечной микробиоты, обуславливает рост слизистой и химусной активностей аминопептидазы М и глицил – L-лейциндипептидазы в проксимально-дистальном направлении с максимумом (37-66%, $p < 0,05$) в биосубстратах толстой кишки. **Ключевые слова:** крысы, дисбиоз, диарея, кишечные ферменты.*

DYSBIOSIS-MEDIATED DISORDERS OF THE PROTEINS HYDROLYSIS IN ANIMALS WITH THE PATHOLOGY OF THE GASTROINTESTINAL TRACT

Kavalionak Y.K., Napreenko A.V.

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

*We experimentally proved that dysbiosis, accompanied by quantitative and qualitative reorganization of the intestinal microbiota, causes the growth in the mucous and chyme activities of the aminopeptidase M and glycyl-L-leucine dipeptidase in the proximal-distal direction with a maximum (37-66%, $p < 0.05$) in biosubstrates of the colon. **Keywords:** rats, dysbiosis, diarrhea, intestinal enzymes.*

Введение. Одним из научных открытий 2013 года стало установление значительного влияния кишечной микробиоты на функционирование всего организма человека, не исключая деятельности головного мозга [11]. Результатами современных научных исследований доказана роль дисбаланса кишечного микробиоценоза в генезе сахарного диабета, ожирения, ряда сердечно-сосудистых заболеваний, аутизма [11]. Значительно меньше научных работ [1, 4, 5, 7, 8] посвящено исследованию взаимосвязи дисбиоза и расстройства пристеночного (мембранного) гидролиза, большинство из них относятся к области фундаментальных медицинских исследований. В свете вышеизложенного целью настоящих исследований явилось изучение влияния дисбиоза на расстройство мембранного гидролиза у животных при патологии желудочно-кишечного тракта.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на базе кафедры клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Объектом исследования являлись белые половозрелые крысы массой 200-250 г, материалом – эпителий и пристеночная слизь, полостное содержимое (химус) из различных участков тонкой и толстой кишки, фекалии, предметом – количественно-качественный состав кишечной микробиоты, активность аминопептидазы М, глицил–L-лейциндипептидазы.

Для реализации цели исследования были созданы 2 группы — опытная и контрольная ($n=3$). Подопытные животные ранее не подвергались токсическому воздействию и находились в одинаковых условиях содержания, кормления и ухода. Дисбиоз у опытных крыс индуцировался в соответствии со «Способом моделирования дисбиоза кишечника у лабораторных животных» [7]. Животным контрольной группы аналогичным способом вводили дистиллированную воду в равном объеме. В течение опыта за животными было установлено ежедневное наблюдение. Методология опыта была построена на использовании клинических, микробиологических, биохимических и статистических методов исследования. Ежедневно крыс исследовали с использованием общепринятых методик. В конце эксперимента у животных отбирались фекалии, а после декапитации - эпителий и пристеночная слизь, полостное содержимое (химус) из различных участков тонкой и толстой кишки в соответствии с методикой, используемой в лаборатории физиологии питания Санкт-Петербургского института физиологии им. И.П. Павлова РАН для исследования кишечных ферментов и микробиоты. Нами исследовалась активности аминопептидазы М (НФ 3.4.11.2) по методу Фарра и др. (Farr et al., 1968) [12] и глицил-L-лейциндипептидазы (НФ 3.4.13.2) по приросту глицина (Уголев, Тимофеева, 1969) [9] с использованием в качестве субстрата раствора глицил- L-лейцина (20 мМ), приготовленного на растворе Рингера (рН 7,4) с использованием спектрофотометра PV 1251 C (SOLAR). Для каждого фермента определялась удельная активность (мкмоль/мин на 1 г влажной массы кишки), характеризующая активность усредненного энтероцита, а также интегральная активность, позволяющая оценить энзимную активность конкретного участка кишки (выражалась в мкмоль/мин на участок кишки). Химусную активность фермента мы определяли в расчете на массу химуса в каждом исследуемом участке кишки.

В эпителии и пристеночной слизи кишок исследовался состав мукозной флоры (М-флора), а в химусе и фекалиях – просветной (П-флора), в качестве диагностически значимых маркеров дисбиоза определялось количество бифидо- и лактобактерий, энтеробактерий, ста-

фило- и стрептококков, дрожжеподобных грибов рода *Candida*, анаэробных бацилл. Состав микробиоты кишечника изучали в соответствии со «Справочником по бактериологическим методам исследования в ветеринарии» [8]. Подсчет колоний микроорганизмов производили в натуральных числах, умноженных на 10 в степени, равной разведению бактериологического материала, с последующим традиционно принятым выражением их через десятичный логарифм. Выделенные чистые культуры идентифицировали по морфологическим, тинкториальным, биохимическим, культуральным свойствам в соответствии с рекомендациями «Краткий определитель бактерий Берги» (1980) [3].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием статистической программы SPSS. Проверка формы распределения переменных проводилась с использованием теста Колмогорова-Смирнова для одной выборки. Для описательного представления материала в случае нормального распределения переменной применялись среднее значение (M) и стандартное отклонение (σ), заключенное в круглые скобки и помещаемое после среднего значения. При проверке статистических гипотез различия выборочных средних считались статистически значимыми при вероятности ошибки $p < 0,05$ [6].

Результаты исследований. Дисбиоз у опытных крыс характеризовался угнетением, анорексией и полидипсией. Регистрировалась диарея, полифекалия с выделением жидких светлых фекалий, взъерошенность шерсти, а также снижение двигательной активности и массы тела. Интактные крысы на протяжении всего эксперимента были энергичными, охотно поедали корм и набирали массу тела. При взвешивании крыс было установлено, что масса опытных животных значимо снизилась на 12,4% ($p=0,018$) по сравнению с контролем, что связано с ухудшением аппетита животных, нарушением процессов пищеварения и, как следствие, повышением перистальтики и эвакуации химуса при диарее.

При микробиологическом исследовании было установлено, что у крыс опытной группы в слизистой оболочке тощей кишки количество бифидобактерий было значимо ниже на 25,6%, а в химусе – на 35,2%, чем у контрольных животных ($p=0,007$). Количество лактобацилл в слизистой оболочке опытных и контрольных крыс различалось на 30,8%, со значимым преобладанием у последних ($p=0,042$). Уровень лактобактерий в химусе опытных крыс значимо превышал контрольный на 18,7% ($p=0,042$). Количество стафилококков в слизистой оболочке и химусе тощей кишки опытной группы было выше, чем в соответствующих контролях, в среднем на 23% ($p=0,024$). Важно отметить, что большинство стафилококков, выделенных из слизистой оболочки и химуса опытных крыс, идентифицированы нами как гемолитические, в то время как у интактных крыс преобладали кокки, относящиеся к факультативной нормофлоре кишечника животных. Сравнением средних значений стрептококков в слизистой оболочке опытных и интактных крыс выявлено, что у первых их было значимо больше – на 35,9% ($p=0,016$). При исследовании химуса крыс наблюдалось значимое преобладание стрептококков на 22,3% у животных с клиническими признаками дисбиоза ($p=0,014$). Анаэробные бациллы из биоматериалов тощей кишки были выделены только у опытных животных.

При исследовании состава микробиоты подвздошной кишки были получены схожие результаты исследования, за исключением выделения из материала опытных крыс кишечных палочек с низкой ферментативной активностью, не высеваемых из субстратов интактных крыс. Следует отметить, что в химусе опытных животных данный показатель был на 27% ($p=0,01$) выше, чем в слизистой оболочке. Анаэробные бациллы, грибы рода *Candida* и протей также были обнаружены в биоматериале опытных крыс, при этом в химусе их было значимо больше, чем в пристеночном муцине, в среднем на 25% ($p=0,01$).

Результаты исследования микробиоценоза толстой кишки иллюстрируют 16,9% и 27,2%-ное ($p=0,023$) снижение количества бифидобактерий у опытных крыс по сравнению с контролем. При этом уровень лактобактерий в слизистой оболочке и химусе контрольных крыс был на 15% ($p=0,01$) и 30,6% ($p=0,001$) соответственно выше чем у опытных особей. Нами было отмечено, что эшерихия коли с нормальной ферментативной активностью высевалась из слизистой оболочки и химуса опытных крыс, а у контрольных – только из содержимого просвета толстой кишки. Численное преобладание стрепто- и стафилококков в муцине опытных крыс над контролем в среднем на 25,1% ($p=0,004$) может свидетельствовать о снижении колонизационной резистентности колоноцитов в динамике дисбиоза и согласуется с отмеченным выше снижением количества бифидо- и лактофлоры. Сравнением полостного содержимого установлено преобладание обсуждаемых условных патогенов у опытных крыс на 19% ($p=0,012$). Важно отметить, что бактерии рода *Proteus* высевались только из материала опытных крыс. Как и при исследовании дистальной части тонкой кишки, в толстом отделе кишечника нами установлено, что кандиды и анаэробные бациллы выделялись из слизистой и химусной фракций опытных животных, у здоровых крыс же проявляли преимущественно полостную локализацию. Так, в химусе здоровых крыс количество грибов и бацилл было значимо ниже, чем у животных опытной группы, в среднем на 49,3% ($p=0,001$).

В отношении активности кишечных ферментов, обеспечивающих терминальный гидролиз пептидов, отмечался рост показателей у опытных крыс при сравнении с контрольными позициями. Максимальное увеличение удельной и интегральной активности аминопептидазы M установлено в толстой кишке на 40% и 34,5% соответственно (таблица 1). В химусе активность фермента увеличилась преимущественно в тощей и толстой кишках на 16% и 27% соответственно.

В ходе эксперимента было установлено, что удельная активность глицил – Л-лейциндипептидазы в слизистой оболочке тощей, подвздошной и толстой кишок выросла на 23,5%, 34,9% и 46,6% соответственно, а интегральная – в среднем на 17% в тонкой и на 27,1% – в толстой кишках. В химусе активность фермента максимально выросла преимущественно в тощей и толстой кишках на 29,2% и 66,7% ($p=0,03$) (таблица 1).

В обсуждении проанализированных нами результатов хотелось бы отметить, что активность исследуемых ферментов увеличивается преимущественно за счет активизации функции энтероцитов, о чем свидетельствуют значения удельной активности аминопептидазы М. В то же время повышение интегральной активности аминопептидазы М и глицил – Л-лейциндипептидазы происходило меньше вследствие снижения массы слизистой оболочки.

Таблица - Активность некоторых ферментов тонкой и толстой кишок крыс опытной и контрольной групп при моделировании дисбиоза ($M \pm \sigma$, р)

Ферменты	Материал для исследования	Активность	Опытная группа			Контрольная группа		
			Тщ	П	Тл	Тщ	П	Тл
Аминопептидаза М	С	1	7,12 $\pm 1,838$	6,50 $\pm 1,219$	0,698 $\pm 0,1732$	6,48 $\pm 1,283$	6,21 $\pm 1,443$	0,502 $\pm 0,1428$
		2	10,5 $\pm 1,6$	6,92 $\pm 0,913$	0,269 $\pm 0,0382$	9,81 $\pm 2,057$	7,3 $\pm 1,271$	0,209 $\pm 0,1412$
	П	3	11,3 $\pm 1,49$	3,14 $\pm 1,038$	7,54 $\pm 1,792$	9,75 $\pm 0,714$	2,94 $\pm 0,548$	5,96 $\pm 0,946$
Глицил – Л-лейциндипептидаза	С	1	368 $\pm 36,9$	541 $\pm 99,8$	213,6 $\pm 22,7$	298,4 $\pm 53,62$	401 $\pm 87,01$	146,4 $\pm 34,87$
		2	523 $\pm 44,5$	103 $\pm 15,4$	75,3 $\pm 8,17$	451,4 $\pm 69,51$	87,4 $\pm 9,91$	59,1 $\pm 9,34$
	П	3	31,1 $\pm 6,09$	41,83 $\pm 8,357^*$	34,7 $\pm 5,76^*$	23,63 $\pm 3,710$	37,7 $\pm 6,025$	20,73 $\pm 4,581$

Примечания: 1 - удельная активность (мкмоль/мин г ткани); 2 - интегральная активность (мкмоль/мин г участок кишки); 3 - активность химуса (мкмоль/мин г участок кишки). * - $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$ при сравнении с контролем.

Мы полагаем, что констатируемое изменение активностей обсуждаемых энзимов в слизистой и химусной фракциях, главным образом толстой кишки, происходило вследствие активизации субстратного механизма их выработки, а также значимого снижения количества лакто- и бифидобактерий, участвующих в утилизации ферментных активностей в толстокишечной полости. Приведенные умозаключения верифицируются приведенными выше результатами собственных исследований и в целом согласуются с немногочисленными литературными данными [1, 2, 9, 10].

Учитывая тот факт, что характер питания животных определяет количественно-качественный состав кишечной микрофлоры, мы скормливали крысам корма, входящие в рацион телят, чтобы максимально приблизить «модель» к производственной ветеринарии. Этот аспект, а также использование данного приема другими исследователями [1, 9, 10], позволил нам считать модель адекватной, а межвидовую экстраполяцию полученных результатов – корректной и биологически обоснованной.

Закключение. В ходе эксперимента было установлено, что дисбиоз, сопровождающийся количественно-качественной реорганизацией кишечной микрофлоры, обуславливает рост слизистой и химусной активностей аминопептидазы М и глицил – Л-лейциндипептидазы в проксимально-дистальном направлении с максимумом в биосубстратах толстой кишки.

Литература. 1. Борщев, Ю. Ю. Влияние пробиотических бактерий на кишечные пищеварительные ферменты у крыс при экспериментальном дисбиозе : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.03.01 / Ю. Ю. Борщев ; ФГБУН «Институт физиологии им. И.П. Павлова». – Санкт-Петербург, 2012. – 21 с. 2. Борщев, Ю. Ю. Реакция пептидгидролаз тонкой и толстой кишки крыс на введение антибиотиков / Ю. Ю. Борщев [и др.] // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – Санкт-Петербург, 2012. – Т. 98. № 6. – С. 724-733. 3. Краткий определитель бактерий Берги : пер. с англ. / под ред. Д. Хоулта. – М.: Мир, 1980. – 495 с. 4. Ковалёнок, Ю. К. Особенности дисбиоза в патогенезе абомазоэнтерита телят / Ю.К. Ковалёнок, А. В. Напреенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» гос. акад. ветеринар. медицины» : науч.-практ. журнал. Витебск, 2017. – Т. 53. – В. 2. – С. 59-62. 5. Ковалёнок, Ю. К. Активность мальтазы при кишечном дисбиозе животных / Ю. К. Ковалёнок, А. В. Напреенко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» гос. акад. ветеринар. медицины» : науч.-практ. журнал. Витебск, 2017. – Т. 53. – В. 2. – С. 56-59. 6. Наследов, А. Д. SPSS 19 : профессиональный статистический анализ данных / А. Д. Наследов. – СПб.: Питер, 2011. – 399 с. 7. Способ моделирования дисбактериоза кишечника у лабораторных животных : пат. 2477894 Россия : МПК G09B23/28 (2006.01) / Д. И. Дармов, И. Ю. Чичерин, А. С. Ердякова, И. П.

Погорельский, И. А. Лундовских ; дата публ. : 20.03.2013. 8. Справочник по бактериологическим методам исследований в ветеринарии / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь ; сост.: А. Э. Высоцкий, З. Н. Барановская. – Минск : Белтаможсервис, 2008. – 821 с. 9. Уголев, А. М. Функциональная топография ферментативных и транспортных процессов в тонкой кишке / А. М. Уголев, Н. М. Тимофеева, Н. Н. Иезуитова // Физиология всасывания / под ред. А.М. Уголева. – Ленинград : Наука, 1977. – С. 524–565. 10. Уголев, А. М. Определение протеолитической активности / А. М. Уголев, Н. М. Тимофеева // Исследование пищеварительного аппарата у человека. – Ленинград : Наука, 1969. – С. 176. 11. Фундаментальные и прикладные аспекты физиологии пищеварения и питания : Всероссийский симпозиум с международным участием, посвященный 90-летию со дня рождения академика А. М. Уголева, Санкт-Петербург (15-17 марта 2016 г.) : материалы симпозиума. – Санкт-Петербург, 2016. – 133 с. 12. Aminosaurearylamidase in serum / W. Farr [et al] // Z. Med. Labortechnik. – 1968. – Bd. 9. – P. 78–86.

Статья передана в печать 26.09.2018 г.

УДК 619:618. 14-085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВА «ТЕСТМАСТИН» ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СУБКЛИНИЧЕСКИХ МАСТИТОВ У КОРОВ

Ковзов В.В., Гарбузов А.А., Красочко П.П., Ковзов И.В.

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

*В результате проведенных исследований установлено, что средство «Тестмастин», предназначенное для диагностики субклинических (скрытых) маститов у коров, обладает высокой диагностической эффективностью. При проведении исследований 56% обследованных коров дали положительный результат теста на субклинический мастит, 17% – сомнительный, 27% – отрицательный. При проведении исследований с использованием средства KerbaTEST 53% обследованных коров дали положительный результат теста на субклинический мастит, 19% – сомнительный, 28% – отрицательный. Таким образом, в 3% случаев более чувствительным было средство «Тестмастин». **Ключевые слова:** коровы, субклинический мастит, тестмастин, KerbaTEST, диагностика маститов.*

EFFICIENCY OF «TESTMASTIN» MEANS IN DIAGNOSTICS OF SUBCLINICAL MASTITES IN COWS

Kovzov V.V., Garbuzov A.A., Krasochko P.P., Kovzov I.V.

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

*As a result of the research it was found that the means “Testmastin”, intended for the diagnosis of subclinical (hidden) mastitis in cows, has high diagnostic efficiency. When conducting research, 56% of the cows surveyed tested positive for subclinical mastitis, 17% – questionable, 27% – negative. When conducting research using KerbaTEST, 53% of the examined cows tested positive for subclinical mastitis, 19% – questionable, 28% – negative. Thus, in 3% of the cases, the “Testmastin” was more sensitive. **Keywords:** cows, subclinical mastitis, Testmastin, KerbaTEST, mastitis diagnostics.*

Введение. Мастит, или воспаление молочной железы коров – широко распространенное заболевание. Это заболевание причиняет животноводству значительный ущерб, состоящий из снижения продуктивности, ухудшения питательных и технологических свойств молока, затрат на диагностику и лечение животных. Молоко от больных коров и изготовленная из него продукция является источником инфицирования людей и молодняка животных [1, 6, 7].

Чаще всего маститом заболевают высокопродуктивные коровы. За период болезни и после клинического выздоровления потери молока на одну корову составляют в среднем 10-15% от годового удоя. У части животных восстановление молочной продуктивности не происходит из-за необратимых процессов в молочной железе, что приводит к преждевременной выбраковке животных и сокращению их продуктивного использования.

Мастит в скрытой форме является одной из главных причин снижения санитарного качества молока, массовых желудочно-кишечных заболеваний и гибели телят в раннем постнатальном периоде. Поэтому он представляет наибольшую хозяйственно-экономическую проблему. Кроме того, скрыто протекающий субклинический мастит встречается в 4-5 раз чаще, чем клинически выраженный, и наносит большой экономический ущерб животноводству. Больные маститом коровы служат источником повышения соматических клеток и микрофлоры в сборном молоке, ингибирующих веществ в виде остаточных количеств химиотерапевтических препаратов, применяемых для лечения, что ведет к нарушению технологии приготовления сыров и молочно-кислой продукции. Примесь 5-10% молока больных скрытым маститом коров делает все молоко непригодным для переработки на сыры и молочные продукты [2, 4, 6, 8].

В целях увеличения объемов производства молока и повышения его санитарного качества, наряду с укреплением кормовой и материально-технической базы, совершенствованием

племенной работы, строгим выполнением организационно-хозяйственных, ветеринарно-профилактических и зооигиенических мероприятий на молочных фермах и комплексах, необходимо осуществлять комплекс специальных противомаститных мероприятий. Одной из основных задач таких мероприятий является ранняя диагностика и профилактика маститов.

От своевременного и правильно поставленного диагноза во многом зависит эффективность проводимого лечения и профилактики. В связи с этим любые методы, позволяющие контролировать качество молока, представляются важными в деле профилактики воспаления вымени. Информативность и надежность методик и приборов ранней диагностики заболеваний молочной железы определяется их экспериментальным и теоретическим обоснованием. Многие используемые в ветеринарной практике диагностические средства закупаются за рубежом, имеют высокую стоимость, что в конечном итоге сказывается на себестоимости животноводческой продукции. В этих условиях перспективно осваивать разработку и выпуск отечественных средств диагностики маститов.

Целью настоящей работы явилось определение эффективности диагностического средства «Тестмастин» (опытный образец), которое изготовлено в ООО «Гомельфарм» (Республика Беларусь).

Материалы и методы исследований. Средство диагностическое «Тестмастин» – представляет собой жидкость от светло-сиреневого до фиолетового цвета. Допускается небольшое количество однородного осадка, легко разбивающегося при встряхивании. В 1 мл средства содержится: 30 мг анионных поверхностно-активных веществ, индикатор и вспомогательные вещества.

Входящие в состав средства «Тестмастин» анионные поверхностно-активные вещества разрушают мембраны соматических клеток, взаимодействуют с ДНК ядер лейкоцитов и образуют сгусток. При мастите pH молока изменяется и цвет смеси молока и средства может становиться темно-розовым, красным, фиолетовым.

Оценка результатов исследования молока с помощью средства «Тестмастин» проводится согласно данным таблицы 1.

При развитии воспаления в молочной железе в молоке увеличивается количество соматических клеток. Чувствительность исследования молока с помощью средства «Тестмастин» составляет не менее 150 000 ($\pm$ 50 000) соматических клеток в 1 мл молока (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка результатов исследования и количество соматических клеток в молоке

№	Результат исследования	Характеристика консистенции молока	Количество соматических клеток в 1 мл молока
1.	Отрицательный (нет мастита)	Смесь однородная, водянистая, цвет светло-розовый	Менее 300 тыс.
2.	Сомнительный (есть вероятность развития мастита)	Однородная жидкость или слабый сгусток, который тянется за палочкой в виде тонкой нити	До 500 тыс.
3.	Положительный (наличие мастита)	Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна ямка на дне луночки пластины. Сгусток не выбрасывается из луночки. Цвет смеси – темно-розовый, красный	От 500 тыс. до 1 млн
4.	Сильно положительный (наличие острого мастита)	Плотный сгусток, который легко выбрасывается палочкой из луночки. Цвет смеси – темно-красный, фиолетовый	Свыше 1 млн

При положительной реакции одновременно в четырех долях вымени в период запуска и после отела коров диагноз на мастит ставят с учетом клинических исследований, изменений в секрете молочной железы (гной, хлопья) и результатов бактериологических исследований.

Тестмастин используется только в диагностических целях. Не обладает токсическим и сенсibiliзирующим действием.

Тестмастин предназначен для исследования молока и диагностики мастита, путем косвенного определения количества соматических клеток, используется для экспресс-диагностики субклинических (скрыто протекающих) маститов, при диспансеризации стада, а также оценки результатов лечения коров с заболеваниями молочной железы.

Диагностику субклинического мастита необходимо проводить не реже одного раза в месяц, исследуя молоко из всех четвертей вымени коров при помощи средства «Тестмастин». Исследование проводится с помощью пластинок молочно-контрольных типа ПМК-1 и ПМК-2. ПМК-1 представляет собой пластинку с четырьмя (по числу долей вымени) полушаровидными луночками, которые имеют контрастное черно-белое окрашивание и кольцевые углубления, соответствующие объему 1,0 и 2,5 мл молока. Черно-белое дно луночек облегчает выявление в молоке

белых хлопьев на черном или примеси крови на белом фоне. Между одной парой луночек сделано отверстие для обозначения луночек и соответствующих им частей вымени. При взятии проб молока из вымени ПМК-1 держат отверстием по направлению и коровы, что позволяет затем легко определить, из какой четверти взято молоко в ту или иную луночку. Молочно-контрольная пластинка ПМК-2 отличается от ПМК-1 большим размером лунок цилиндрической формы с калиброванным центральным углублением на 1 мл и наличием двух щелей между лунками для одновременного слива излишка молока (более 1 мл) путем наклона пластины под углом 60-65°.

В условиях ОАО «Возрождение» Витебского района проведено диагностическое исследование на субклинический мастит 100 коров. Для этого от каждой коровы из всех долей вымени получали молоко и проводили исследование с использованием средства «Тестмастин», согласно временной инструкции. Параллельно для диагностики субклинических маститов использовали KerbaTEST, согласно инструкции по применению.

Вымя каждой обследованной коровы обмывали чистой водой и вытирали салфеткой насухо. Первые струйки молока сцеживали, т.к. они содержат большое количество бактерий из канала соска. Сдаивали из каждой доли в одну из четырех лунок по 2 мл молока и добавляли по 2 мл средства. Молоко перемешивали круговыми движениями или стеклянной палочкой в течение 5-10 секунд.

Результаты исследований оценивали по степени образования желеобразного сгустка, который является основным критерием оценки реакции, а также по дополнительному признаку - изменению цвета смеси.

Учет проводили по результатам реакции обоих тестов.

Результаты исследований. Результаты диагностического исследования коров на субклинический мастит с использованием средства «Тестмастин» и средства KerbaTEST представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты диагностического исследования коров на субклинический мастит с использованием средства «Тестмастин» и средства KerbaTEST

№ п/п	Результат исследования	Характеристика консистенции молока	Выявлено, голов, «Тестмастин» (n-100)	Выявлено, голов, KerbaTEST (n-100)
1.	Отрицательный (нет мастита)	Смесь однородная, водянистая, цвет светло – розовый	27	28
2.	Сомнительный (есть вероятность развития мастита)	Однородная жидкость или слабый сгусток, который тянется за палочкой в виде тонкой нити	17	19
3.	Положительный (наличие мастита)	Выраженный сгусток, при перемешивании которого хорошо видна ямка на дне луночки пластинки. Сгусток не выбрасывается из луночки. Цвет смеси – темно-розовый, красный	56	53

Из 56 коров, давших положительную реакцию на мастит при исследовании с помощью средства «Тестмастин», у 20 коров была поражена 1 доля вымени, у 25 коров – 2 доли, у 9 коров – 3 доли и у 2 коров – 4 доли. У 17 коров результаты исследований были сомнительными и у 27 коров – отрицательными.

Из 53 коров, давших положительную реакцию на мастит при исследовании с помощью средства KerbaTEST, у 22 коров была поражена 1 доля вымени, у 23 – коров 2 доли, у 6 коров – 3 доли и у 2 коров – 4 доли. У 19 коров результаты исследований были сомнительными и у 28 коров – отрицательными.

На рисунке 1 показан отрицательный результат при использовании средства диагностического «Тестмастин». На рисунке 2 показан положительный результат при использовании средства диагностического «Тестмастин» (наблюдается тяг слизи на палочке и изменение цвета).



Рисунок 1 – Отрицательный результат (нет мастита) при использовании средства диагностического «Тестмастин»



Рисунок 2 – Положительный результат при использовании средства диагностического «Тестмастин» (наблюдается тяг слизи на палочке и изменение цвета)

На рисунке 3 показан отрицательный результат при использовании средства диагностического KerbaTEST. На рисунке 4 показан положительный результат при использовании средства диагностического KerbaTEST.



Рисунок 3 – Отрицательный результат (нет мастита) при использовании средства диагностического KerbaTEST



Рисунок 4 – Положительный результат при использовании средства диагностического KerbaTEST (наблюдается тяг слизи на палочке и изменение цвета)

Заключение. Средство «Тестмастин», предназначенное для диагностики субклинических (скрытых) маститов у коров, обладает высокой диагностической эффективностью. При проведении исследований 56% обследованных коров дали положительный результат теста на субклинический мастит, 17% сомнительный, 27% – отрицательный. При проведении исследований с использованием средства KerbaTEST 53% обследованных коров дали положительный результат теста на субклинический мастит, 19% – сомнительный, 28% – отрицательный. Таким образом, в 3% случаев более чувствительным было средство «Тестмастин».

Литература. 1. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин и др.; под ред. В. Я. Никитина и М. Г. Миролюбова. - М. : КолосС, 2005. - С. 9-217. 2. Аленичкина, Г. Е., Севастьянова В. М. Белки, клетки крови и молока в разные периоды функционального состояния и при скрытых маститах // Вопросы физико-химической биологии в ветеринарии. Сб. науч. тр. МВА. - М., 1997.- С. 23. 3. Белкин, Б. Л., Попкова, Т. В. Иммунологические показатели крови и молока у здоровых и больных маститом коров // Мат. Всероссийской научной конференции патологоанатомов ветеринарной медицины / Сб. науч. тр. Орловский ГЛУ, 2000.- С. 173-174. 4. Брылин, А. П. Комплексная программа по борьбе с маститами коров // Практик. 2002. - №1. - С. 28-31. 5. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных : учебник, 2-е изд., перераб. и доп. / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. - Мн. : Ураджай, 2001. - 869 с. 6. Клиническое акушерство и гинекология животных : учеб. пособие / Р. Г. Кузьмич.- Витебск : ВГАВМ, 2002.- С. 182-246. 7. Коган, Г. Ф. Маститы и санитарное качество молока / Г. Ф. Коган, Л. П. Горинова.- Мн. : Урожай, 1990.- 133 с. 8. Слободяник, В. И. Методы оценки функционального состояния молочной железы у коров.- Воронеж, 1999.- 78 с.

Статья передана в печать 02.10.2018 г.

УДК 619:616.36-002:615.322

ФАРМАКОДИНАМИКА И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ РАСТОРОПШИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ У КРЫС

Курдеко А.П., Иванов В.Н.

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

*Применение масла семян расторопши крысам не оказывает терапевтического воздействия на печень. Эта лекарственная форма препарата расторопши пятнистой усиливает гепатотоксический эффект тетрахлорметана при экспериментальном токсическом гепатите. Использование шрота расторопши пятнистой оказывает выраженное гепато- и нефропротективное действие при экспериментальном токсическом гепатите. **Ключевые слова:** расторопша пятнистая, токсический гепатит, крысы, фармакодинамика, терапевтическая эффективность, биохимические показатели.*

PHARMACODYNAMICS AND THERAPEUTIC EFFICIENCY OF MEDICINAL FORMS OF THISTLE AT EXPERIMENTAL TOXIC HEPATITIS IN RATS

Kurdeko A.P., Ivanov V.N.

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

*The use of thistle seed oil to rats has no therapeutic effect on the liver. This dosage form of the milk thistle drug enhances the hepatotoxic effect of carbon tetrachloride in experimental toxic hepatitis. The use of milk thistle meal has a pronounced hepato- and nephroprotective effect in experimental toxic hepatitis. **Keywords:** milk thistle, toxic hepatitis, rats, pharmacodynamics, therapeutic efficiency, biochemical parameters.*

Введение. Создание и использование комплексных препаратов на основе лекарственных растений – фитопрепаратов – является перспективным направлением ветеринарной фармакологии и терапии. При этом лекарственные средства на основе растений имеют ряд преимуществ перед синтезированными препаратами, поскольку не оказывают негативного действия на качество продукции, получаемой от животных. Практическое использование растительного сырья для создания ветпрепаратов важно также и с той точки зрения, что они дешевле синтетических аналогов и могут заменять их, тем самым снижая себестоимость продукции животноводства. Поэтому изыскание новых лекарственных фитосредств, их изучение и внедрение в широкую практику является актуальной задачей ветеринарной науки и практики.

Среди всех заболеваний животных около 45% занимают болезни пищеварительной системы, из которых примерно 10% приходится на болезни печени. Заболевания печени приводят к дисбалансу в организме белкового, жирового и углеводного обмена, снижению синтеза витаминов, ферментов и факторов свертывания крови, что приводит в конечном счете к снижению хозяйственных показателей и сохранности.

Особое внимание при лечении животных необходимо уделять восстановлению функционального состояния печени. Это обусловлено тем, что лекарственные препараты часто оказывают повреждающее действие на гепатоциты и другие структурные элементы органа. В связи с этим проводится много исследований по изысканию гепатотропных препаратов, в том числе и из лекарственных растений. Среди них большой интерес у исследователей вызывает расторопша пятнистая, поскольку это растение содержит значительное количество биологически активных веществ.

Семена расторопши пятнистой имеют в своем составе: жирное масло (до 32%), эфирное масло (0,08%), смолы, слизь, биогенные амины (тирамин, гистамин), флаваноноллигнаны (2,8-3,8%) – силибин, силидианин, таксифолин, силихристин; макроэлементы (мг/г): калий – 9,2, кальций – 16,6, магний – 4,2, железо – 0,08; микроэлементы (мкг/г) – марганец – 0,1, медь – 1,16, цинк – 0,71, хром – 0,15, селен – 22,9, йод – 0,09, бор – 22,4 и др. Концентрируют медь, особенно селен.

Главным ее составляющим является редкое биологически активное вещество силимарин. Силимарин представляет собой смесь трех основных изомерных соединений – силикристина, силидианина и силибинина. Последний превалирует по количественному содержанию и обладает высокой биологической активностью.

Механизм гепатопротекторного действия обусловлен антиоксидантным и мембраностабилизирующим действием и связан со способностью семихинонового радикала улавливать свободные радикалы (система фенол-семихинон-хинон), а также со стимуляцией РНК-полимеразы I в ядре клетки и угнетением ряда ферментов, в первую очередь – именно гиалуронидазы, катехол-О-метилтрансферазы, транспортных АТФ-аз, фосфодиэстеразы циклических нуклеотидов, протеинкиназы, фосфолипазы A2, циклооксигеназы, липооксигеназы и других.

Желчегонный эффект обусловлен усилением продукции и секреции желчи гепатоцитами. При этом усиливается выделение не только плотных компонентов, но и жидкой составляющей желчи. В результате становится интенсивнее ее ток в желчных капиллярах и протоках, улучша-

ется дренаж ходов и поступление желчи в желчный пузырь. Ухудшаются условия для поддержания инфекции и кристаллизации желчных кислот с выпадением песка в желчных путях. Этим процессам способствует спазмолитический эффект флавоноидов и эфирных масел. Наряду с желчегонным действием флавоноиды усиливают антитоксическую функцию печени, вероятно, за счет прямого включения в окислительно-восстановительные реакции тех из них, которые способны образовывать редокси-пары. Антиоксидантная и мембраностабилизирующая активность флавоноидов в сочетании с противовоспалительным и перечисленными выше видами действий обеспечивает защиту гепатоцитов от повреждающего инфекционного и токсического влияния разнообразных вредных факторов.

Расторопша - единственное известное на сегодняшний день природное соединение, защищающее клетки печени и восстанавливающее ее функции. Очень важное свойство расторопши – она не имеет противопоказаний и побочных действий.

Лечебными свойствами обладают листья, корни и семена расторопши. Они в различных формах могут быть использованы для лечения животных при поражениях печени. В этой связи целью работы было установление фармакодинамики и терапевтической эффективности масла и шрота расторопши пятнистой при экспериментальном токсическом гепатите у крыс.

Материалы и методы исследований. Опыты проведены в условиях терапевтической клиники и вивария УО ВГАВМ на 40 беспородных белых крысах-самцах, средней массой 200-230 грамм. Животные содержались с соблюдением ветеринарно-санитарных правил по приему, уходу и вскрытию подопытных животных в вивариях научно-исследовательских институтах, станциях, лабораториях, учебных заведениях, а также в питомниках (Постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 26 октября 2010 г. № 63). Кормление производили один раз в день. Рацион кормления крыс состоял из зерна (овес, пшеница, ячмень), моркови, творога и молока.

Всего было сформировано 4 группы животных по 10 крыс в каждой. Одна группа являлась контрольной и 3 группы опытных.

Для экспериментального воспроизведения токсического гепатита у крыс первой, второй и третьей опытных групп использовали четыреххлористый углерод (тетрахлорметан, CCl_4), который вводили через 4 часа после кормления внутривентриально с интервалом 48 часов в виде 20% раствора на оливковом масле, в дозе 0,25 мг/кг два раза в неделю течение 8 недель. Тетрахлорметан является классическим гепатотропным ядом, даже непродолжительное поступление высоких доз которого способствует развитию гепатита. В реализации молекулярных механизмов повреждения гепатоцитов ведущая роль принадлежит активным метаболитам и интермедиатам тетрахлорметана, образующимся в процессе его биотрансформации с участием цитохром Р450-зависимых монооксигеназ. Свободнорадикальные производные тетрахлорметана способны инициировать процессы аутокаталитического липоперекисления, атакуя двойные связи боковых цепей ненасыщенных жирных кислот фосфолипидов, что приводит к нарушению физико-химических свойств мембран клеток печени. Повреждение мембранных структур сопровождается модификацией активности большинства внутриклеточных ферментов, ослаблением антитоксической функции печени, нарушением синтетических процессов, разобщением тканевого дыхания и окислительного фосфорилирования, снижением синтеза АТФ, развитием гипоксии.

Контрольная группа и первая опытная группа крыс получали стандартный рацион кормления. Вторая группа получала корм с 5% добавлением масла расторопши, третья – с 10% содержанием шрота расторопши. Всем животным опытных групп вводили тетрахлорметан по вышеуказанной схеме. Через 24 часа после последнего введения яда животных декапитировали.

Полученную кровь центрифугировали для получения сыворотки, которую использовали для лабораторных исследований. Биохимический статус определяли по следующим показателям: аспартатаминотрансфераза (АсАт), аланинаминотрансфераза (АлАт), лактатдегидрогеназа (ЛДГ), щелочная фосфатаза (ЩФ), общий билирубин, холестерин, общие липиды, триглицериды, альбумин, креатинин и мочевины, а также тимоловая проба.

Цифровой материал экспериментальных исследований подвергали математической обработке на ПЭВМ методом вариационной статистики, исходя из уровня значимости $P < 0,05$.

Результаты исследований. Проведенные исследования показали, что в результате применения различных форм препаратов из семян расторопши пятнистой (масла и шрота) крысам с экспериментальным токсическим гепатитом сохранность животных в группах была различной. Так при применении масла расторопши, как и в первой опытной группе отмечали падеж 30% крыс, в то время как при использовании шрота – 10%. В контрольной группе гибели животных не отмечали.

Исследуемые биохимические показатели крови крыс (таблица) второй и третьей опытных групп сопоставляли с группой, получавшей стандартный рацион (контроль) и с первой опытной группой.

В результате исследований установлено, что активность аланинаминотрансферазы в крови крыс, которым применяли только тетрахлорметан по вышеуказанной схеме, была выше в 8,45 раза по сравнению с контролем. Аналогичную картину отмечали при оценке АсАт (в 2,57 раза), ЩФ (в 1,82 раза) и лактатдегидрогеназы (в 1,85 раза) соответственно.

Таблица 1 - Биохимические показатели крови крыс контрольной и опытных групп

Показатели	Группы животных:			
	контрольная	1 опытная (CCl ₄)	2 опытная (CCl ₄ +масло)	3 опытная (CCl ₄ +шрот)
АлАт, Е/л	38,2±2,88	321,4±42,71 ^{***}	257,4±30,43 ^{***}	180,9±21,43 ^{***} &&
АсАт, Е/л	129,1±3,53	331,3±39,83 ^{***}	244,3±27,02 ^{***}	207,4±16,35 ^{***}
Общий билирубин, мкмоль/л	18,08±1,57	34,27±4,40 [*]	34,89±4,72 ^{**}	19,24±1,64 ^{&}
Холестерин, ммоль/л	6,41±0,291	10,43±1,07 ^{**}	10,25±1,07 ^{**}	8,61±0,43 [*]
Общие липиды, г/л	3,44±0,11	4,25±0,17 ^{***}	4,58±0,64 [*]	3,77±0,20
Лактатдегидрогеназа, Е/л	48,36±5,74	89,36±17,63 [*]	91,37±19,47 [*]	44,30±4,35 ^{&&}
Щелочная фосфатаза, Е/л	222,1±27,14	404,3±30,27 ^{***}	466,1±34,94 ^{**}	388,8±20,28 ^{**}
Креатинин, мкмоль/л	101,9±4,96	138,8±3,73 ^{**}	118,4±3,91	112,4±3,74
Триглицериды, ммоль/л	2,18±0,03	2,14±0,04	2,19±0,05	2,18±0,04
Мочевина, ммоль/л	2,91±0,29	5,28±0,57 ^{**}	5,25±0,78 [*]	2,99±0,27 [*] &
Тимоловая проба Ед S-H	0,051±0,004	0,091±0,024 [*]	0,097±0,014 ^{**}	0,068±0,012
Альбумин, г/л	40,99±1,65	37,11±1,13	40,57±1,86	39,91±1,63

Примечание: * - $p < 0,05$ к контролю; ** - $p < 0,01$ к контролю; *** - $p < 0,001$ к контролю;
 & - $p < 0,05$ к CCl₄, && - $p < 0,01$ к CCl₄, &&& - $p < 0,001$ к CCl₄.

Содержание общего билирубина у животных первой и второй опытных групп колебалось в пределах 34,27–34,89 мкмоль/л, что практически в 2 раза выше, чем у крыс контрольной группы. В то же время в крови крыс, которым применяли шрот расторопши, данный показатель практически был равен таковому в контроле и составлял 19,24 мкмоль/л и в 1,78 раза выше, чем у животных, первой опытной группы. Похожая динамика отмечена в отношении холестерина и общих липидов. Уровень триглицеридов во всех группах исследуемых животных находился примерно на одном уровне и не имел достоверных различий.

Содержание альбуминов в крови контрольных крыс и животных 2 и 3 опытной группы различалось незначительно, менее 3%, а в первой группе было ниже на 10% по сравнению с контролем. При анализе тимоловой пробы установили, что этот показатель достоверно был выше по сравнению с контролем на 43,9 и 47,4% в первой и второй группах соответственно и на 25% – в третьей группе.

Регистрируемые изменения указывают не только на цитолитические изменения (нарушение целостности мембран) печеночных клеток, но и на изменение структуры органа в целом, а также снижение выделительной функции и белково-синтетической функции печени, нарушение липидного обмена. Наряду с поражением печени наблюдали и снижение функционального состояния почек, о чем свидетельствует возрастание концентрации в крови как мочевины в 1,81 раза, так и креатинина в 1,36 раза в первой опытной группе. Во второй динамике этих показателей была практически аналогичной – в 1,80 раза в отношении мочевины и в 1,16 раза – креатинина в сравнении с контролем. В третьей опытной группе данные показатели были выше на 2,7 и 9,3% соответственно.

Закключение. Включение в рацион крыс масла из расторопши в объеме 5% не оказывает влияния на процессы нормализации функции печени и почек. Введение в рацион 10% шрота расторопши оказывает защитный эффект на печень и почки животных при экспериментальном токсическом гепатите. При этом отмечается нормализация выделительной функции печени за счет снижения концентрации в крови общего билирубина, улучшались показатели, характеризующие белковый и липидный обмен веществ. В сравнении с животными, получавшими стандартный рацион, установлена частичная нормализация мембранных структур гепатоцитов, поскольку снижалась активность АлАТ, АсАТ, лактатдегидрогеназы и гамма-глутатилтрансферазы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что применение масла семян расторопши крысам не оказывает терапевтического воздействия на печень. Более того, эта форма расторопши пятнистой усиливает гепатотоксический эффект тетрахлорметана при экспериментальном токсическом гепатите. Использование же шрота расторопши пятнистой оказывает выраженное гепато- и нефропротективное действие при экспериментальном токсическом гепатите.

Литература. 1. Вакулич, А. А. Расторопша пятнистая в лечении гепатодистрофии у свиней / А. Вакулич, В. Н. Иванов // Актуальные проблемы аграрной науки : материалы Международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 60-летию Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева (24 апреля 2009 г.). – Рязань : Издательство Рязанского государственного агротехнологического университета, 2009. – С. 71–73. 2. Разведение и болезни свиней : практическое пособие : в 2 ч. / А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; ред. А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, В. В. Максимович. – Витебск, 2013. – Ч. 1. – 337 с. 3. Ферсунин, А. В. Перспективы фитотерапии в ветеринарии при профилактике и лечении гепатозов у высокопродуктивного молочного скота // Молодой ученый. – 2015. – № 7. – С. 1053–1057.

Статья передана в печать 13.09.2018 г.

УДК 619:616.853:636.7

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭПИЛЕПСИИ У СОБАК (ОБЗОР)

Курдеко А.П., Козмидиади А.А.

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

*Проведен анализ причин возникновения и развития эпилепсии у собак. Описаны используемые и перспективные методы диагностики болезни, в том числе инструментальные. Показано, что наиболее информативными и перспективными для животных являются компьютерная и магнитно-резонансная томография, электроэнцефалография. Принципы лечения эпилепсии базируются на опыте терапии этой болезни у человека. Назначение противосудорожных препаратов, таких как фенобарбитал и калия бромид, предотвращает судорожные припадки при эпилепсии у собак. При этом дозирование препаратов у животных требует дополнительного клинического обоснования. **Ключевые слова:** эпилепсия, собаки, этиология, патогенез, диагностика, лечение, фенобарбитал, калия бромид.*

CONDITION AND PROSPECTS OF STUDYING EPILEPSY IN DOGS (REVIEW)

Kurdeko A.P., Kozmidiadi A.A.

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

*The analysis of the causes and development of epilepsy in dogs. The used and promising methods for diagnosing the disease, including instrumental ones, are described. It is shown that the most informative and promising for animals are computed and magnetic resonance imaging, electroencephalography. The principles of treatment of epilepsy are based on the experience of treating this disease in humans. The administration of antiepileptic drugs such as phenobarbital and potassium bromide prevents seizures during epilepsy in dogs. In this case, the dosing of drugs in animals requires additional clinical justification. **Keywords:** epilepsy, dogs, etiology, pathogenesis, diagnosis, treatment, phenobarbital, potassium bromide.*

Эпилепсия – это хроническое неврологическое заболевание, проявляющееся в предрасположенности организма к внезапному возникновению судорожных приступов. Согласно информации ВОЗ, распространенность этого заболевания - около 2% в человеческой популяции [1]. Частота встречаемости эпилепсии среди собак сопоставима с распространенностью данного заболевания среди людей, а для некоторых пород даже превышает 2% [2].

Приступы эпилепсии у человека и собаки описаны еще во времена глубокой древности, при этом совсем недавно эпилепсия считалась еще и заразным заболеванием. Поэтому в прошлом к человеку, страдающему эпилепсией, отношение было негативное, порой даже презрительное. Животных, у которых отмечали болезнь в виде эпилептических припадков, стремились уничтожить. Современные представления о гуманном отношении к животным сделали актуальным вопрос о необходимости лечения больных эпилепсией домашних животных.

Достижения эпилептологии последних лет связаны с развитием этой науки, ориентированной на человека. Понятно, что основные положения, связанные с пониманием генеза эпилепсии, фармакологических и хирургических подходов к лечению этого заболевания у собак заимствованы из гуманной медицины.

В современном представлении эпилепсия – это группа разных заболеваний, общим для которых является формирование в головном мозге патологической эпилептической системы, которая генерирует спонтанные разряды электрической активности и обеспечивает условия их генерализации. Формирование патологической эпилептической системы не зависит от формы эпилепсии.

Эпилептический приступ клинически проявляется тогда, когда уровень активности эпилептической системы превышает активность эндогенных антиэпилептических механизмов. Международная противосудорожная лига (ILAE) определяет эпилептический припадок как преходящее внезапное появление симптомов, вызванных аномальной избыточной и/или синхронизированной нейрональной активностью головного мозга.

Истинные эпилептические припадки имеют характерную картину и обязательно повторяются. В эпилептическом припадке выделяются четыре характерных стадии: продромальная фаза, аура, иктус (или сам приступ) и постиктальная фаза. Клинические симптомы ауры, иктуса и постиктальных изменений могут иметь диагностическую ценность при определении локализации эпилептического очага в головном мозге.

Продромальная фаза наименее постоянна. Она предшествует началу припадка, длится в течение часов или дней и обычно включает беспокойство и навязчивость или тревожное поведение [3]. Аура является субъективным первоначальным ощущением иктуса, который невозможно дифференцировать у животных от продромальной фазы без снятия электроэнцефалограммы. При этом у собаки внезапно появляются ощущения тревоги и беспокойства, в этот момент у животного могут быть вербальные (слуховые) и зрительные галлюцинации. Из-за этого оно может вдруг встать, как вкопанная, и смотреть в одну точку или бессмысленно крутить го-

ловой в поисках несуществующих образов или звуков, не слыша при этом окрика владельца и не видя его.

Иктус является собственно припадком. Иктальные симптомы зависят от локализации очагов электрических импульсов головного мозга. Судорожный приступ длится 0,5–4 минуты. Как правило, малые припадки эпилепсии начинаются с жевания, чавканья, появления пены изо рта, раскачивания головы и горизонтального нистагма (бегающие глаза). При генерализации эпилептической активности отмечаются тонико-клонические судороги, отмечается непроизвольное мочеиспускание или дефекация. По окончании этой фазы собака пытается двигаться. По мере ослабления судорог собака приходит в себя, но спутанное сознание и шаткая походка сохраняются. При повышенном шуме и плохом обращении судороги могут возобновиться и трансформироваться в эпилептический статус, который может привести к гибели собаки.

Если первые две фазы длятся около трех минут, то состояние после судорог сохраняется несколько часов.

В настоящее время в клинической ветеринарной медицине отсутствует общепринятая терминология, характеризующая болезни, протекающие с эпилептическими приступами. Поэтому обычно пользуются определениями, принятыми Международной противозепилептической лигой [4].

Идиопатическая (или первичная) эпилепсия наблюдается в том случае, когда не имеет патологий головного мозга. У собак, по наблюдению заводчиков, эпилепсия преимущественно идиопатическая. Ветеринары, изучающие эпилепсию, считают, что идеопатическую эпилепсию можно заподозрить только после исключения у собаки всех возможных других причин, способных вызвать судорожный синдром. Первой породой, в которой были описаны случаи генетической эпилепсии, был кеесхонд. Отмечена более высокая заболеваемость эпилепсией у пуделей и овчарок. Но эпилепсия может быть у собак любой породы [5].

Симптоматическая (вторичная) эпилепсия подразумевает наличие лежащего в основе какого-либо заболевания головного мозга. Среди патологических процессов, которые могут быть причиной формирования эпилептического очага, который может провоцировать судорожные припадки, можно выделить [6, 7]: сосудистые, воспалительные / инфекционные, травматическое повреждение головного мозга, аномалии развития, объемные процессы, дегенеративные процессы.

Криптогенная эпилепсия является, вероятно, результатом поражений головного мозга, которые не могут быть идентифицированы. Например, кошка со слепотой центрального происхождения и припадками после общей анестезии с нормальными данными магниторезонансной томографии будет относиться к пациентам этой категории с предположительно гипоксической этиологией.

В соответствии с текущей ILAE классификацией, токсические и метаболические причины не относятся к истинной эпилепсии, поскольку они не представляют заболевания головного мозга, хотя они могут вызывать *реактивные эпилептические припадки*.

Обязательным условием в диагностике эпилепсии является тщательное изучение истории болезни. Крайне полезной может быть видеозапись эпилептического припадка, которую с большей вероятностью может сделать владелец питомца. Клиническое обследование касается анализа поведения и моторики животного. Лабораторные методы исследования включают: измерение артериального давления, анализ мочи, общий и биохимический анализы крови, анализ ликвора, тест на желчные кислоты, исследование концентрации гормонов щитовидной железы.

Компьютерная томография и, особенно, магнитно-резонансная томография могут быть использованы для исключения наличия структурных повреждений головного мозга. Особое место в диагностике эпилепсии отводится электроэнцефалографии (ЭЭГ). ЭЭГ у мелких домашних животных имеет ограниченную ценность. Однако ЭЭГ у собак на сегодняшний день является разработанным методом исследования [8, 9].

Что касается лечения, то в настоящее время нет сомнений в необходимости лечения животных, больных эпилепсией. Особенно это касается животных-компаньонов. Необходимо признать, что представления о лечении эпилепсии базируются на опыте лечения этого заболевания у человека. Основной подход в лечении эпилепсии – это назначение противозепилептических препаратов (ПЭП). Однако механический перенос практики применения ПЭП, предназначенных для человека, в ветеринарию невозможен, так как требует предварительного клинического изучения возможности применения тех или иных ПЭП.

Наиболее разработанными являются подходы противозепилептической терапии (ПЭТ) у собак, обобщенные в рекомендациях Международной целевой группы экспертов по эпилепсии, основанных на проведенных клинических исследованиях с высокой доказательной базой [2].

Идеальной целью ПЭТ является устранение эпилептических припадков и улучшение качества жизни как пациента, так и хозяев, что не всегда возможно.

Реальными целями ПЭТ являются: снижение частоты судорожных припадков, продолжительности, тяжести и общего количества эпилептических припадков, отсутствие побочных эффектов от ПЭП или их ограниченные и приемлемые проявления, максимально улучшить качество жизни питомца и владельца [2].

Клиницисты подходят к лечению животных при эпилепсии с последовательным решением следующих задач [10, 11, 12]:

- 1) решить, когда начать противосудорожное лечение;
- 2) выбрать наиболее подходящие ПЭП и их дозы;
- 3) знать, когда мониторировать сывороточные концентрации ПЭП и соответственно корректировать лечение;
- 4) знать, когда необходимо изменять лечение ПЭП;
- 5) поощрять соблюдение выполнения назначений владельцем питомца;
- 6) знать, когда и какое рекомендовать сопутствующее лечение.

Окончательные, основанные на доказательствах данные о том, когда нужно начинать противосудорожную терапию у собак на основании частоты припадков и их типа, отсутствуют. Клиницисты должны рассматривать общее состояние здоровья пациента, также как особенности жизни владельца, финансовые возможности и комфорт при выполнении рекомендованных терапевтических схем. Не имеется основанных на доказательствах руководств по выбору ПЭП у собак [2].

До недавнего времени варианты первичного лечения для собак с эпилепсией фокусировались главным образом на фенобарбитале и калия бромиде, вследствие их длительной истории использования, широкого распространения доступности и низкой стоимости. Некоторые ПЭП, разрешенные для использования у человека, не подходят для использования у собак, поскольку большинство из них имеют период полувыведения слишком короткий. К таким препаратам относятся: фенитоин, карбамазепин, вальпроовая кислота и этосуксимид [13]. Некоторые из ПЭП токсичны для собак, например: ламотриджин и вигабатрин [14, 15].

Учитывая особенности фармацевтического рынка Республики Беларусь, наиболее приемлемыми ПЭП для лечения эпилепсии животных являются фенобарбитал и калия бромид. Фенобарбитал имеет наиболее длинную историю применения из всех ПЭП в ветеринарной медицине. После десятилетий его использования, он в 2009 г. разрешен для предотвращения судорожных припадков, вызванных генерализованной эпилепсией у собак. Фенобарбитал имеет благоприятный фармакокинетический профиль и относительно безопасен [16, 17]. Считается, что фенобарбитал снижает частоту судорожных припадков приблизительно у 60–93% собак с идиопатической эпилепсией при терапевтическом диапазоне плазматической концентрации в пределах 25–35 мг/л [18]. Стартовая доза фенобарбитала составляет 2,5–3,0 мг/кг 2 раза в день. Через 14 дней после начала лечения или после изменения дозы необходимо определение сывороточной концентрации фенобарбитала с целью коррекции лечения [2].

В большинстве европейских стран калия бромид разрешен к применению только в качестве дополнительного препарата у собак с эпилепсией, резистентной к противосудорожным препаратам первой линии. Фенобарбитал и калия бромид имеют синергический эффект, и дополнительное лечение последних собак с эпилепсией улучшает контроль судорог у животных, которые плохо контролируются фенобарбиталом в монорежиме или на фоне приема фенобарбитала отмечаются тяжелые побочные реакции, что требует отмены применяемого ПЭП [19].

Стартовая доза калия бромида составляет 15 мг/кг 2 раза в день при использовании в качестве дополнительного препарата. Пероральная доза 20 мг/кг 2 раза в день желательна при использовании в качестве монотерапии. Терапевтический диапазон составляют примерно 1000–2000 мг/л, если назначаются в сочетании с фенобарбиталом и 2000–3000 мг/л, если назначаются в монорежиме [2].

Таким образом, проблеме эпилепсии у собак ветеринарными учеными и практиками уделяется все больше и больше внимания. Наиболее обширные и фундаментальные исследования болезни проведены за рубежом в странах, где уже несколько десятилетий назад принято и реально реализуется законодательство по защите животных, гуманном обращении с ними. Причины возникновения и развития эпилепсии, диагностика и лечение болезни у собак имеют много общего с таковыми у человека. Показано, что наиболее информативными и перспективными для животных являются компьютерная и магнитно-резонансная томография, электроэнцефалография. Принципы лечения эпилепсии базируются на назначении противосудорожных препаратов, таких как фенобарбитал и калия бромид, которые предотвращают судорожные припадки у собак. При этом дозирование препаратов у животных требует дополнительного клинического обоснования. В этой связи экспериментальная и клиническая разработка болезни важна с медико-социальной точки зрения.

Литература. 1. Global campaign against epilepsy // Annual Report WHO, IBE, ILAE. – 2002. International Veterinary Epilepsy Task Force consensus proposal: medical treatment of canine epilepsy in Europe // BMC Vet Res. – 2015. – Vol. 11. – P. 176. 2. Platt, S. Small Animal Neurological Emergencies / S. Platt, L. Garosi. – London : Manson Publishing, 2012. – P. 155–172. 3. Epileptic seizures and epilepsy : Definitions proposed by the International League Against Epilepsy (ILAE) and the International Bureau for Epilepsy (IBE) / R. S. Fischer [et al.] // Epilepsia. – 2005. – Vol. 46. – P. 470–472. 4. Уиллис, М. Б. Генетика собак / М. Б. Уиллис ; пер. с англ. М. Дуброва. – М., 2000. – 604 с. 5. Epilepsy in Cats. Theory and Practice / A. Pakozdy, P. Halaszand, A. Klang // J. Vet. Intern. Med. – 2014. – Vol. 28, № 2. – P. 255–263. 6. Структурная эпилепсия // Ветеринарный Петербург. – 2018. – № 3. – С.13–14. 7. Албул, А. В. Электроэнцефалография в диагностике эпилепсии у мелких домашних животных / А. В. Албул // Ветеринарный Петербург. – 2018.

- № 3. – С. 2–8. 8. Pellegrino, F. C. Canine electroencephalographic recording technique: findings in normal and epileptic dogs / F. C. Pellegrino, R. E. Sica // *Clinical Neurophysiology*. – 2004. – Vol. 115. – P. 477–487. 9. Podel, M. Manual of Canine and Feline Neurology / M. Podel. – BSAVA, Chapter 7. – 2010. – P. 97–112. 10. Podel, M. Antiepileptic drug therapy and monitoring / M. Podel // *Top Companion Anim Med*. – 2013. – Vol. 28. – P. 59–66. 11. Thomas, W. B. Idiopathic epilepsy in dogs and cats / W. B. Thomas // *Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract.* – 2010. – Vol. 40. – P. 161–179. 12. Thomas, W. B. Seizures and narcolepsy / W. B. Thomas // *A practical guide to canine and feline neurology*. – Dewey CW, editor. Iowa State Press (Blackwell Publishing), Ames (IA), 2003. – P. 193–212. 13. Wong, I. C. Adverse reactions to new anticonvulsant drugs / I. C. Wong, S. D. Lhatoo // *Drug Saf.* – 2000. – Vol. 23. – P. 35–56. 14. Sequential neuropathology of dogs treated with vigabatrin, a GABA-transaminase inhibitor / J. T. Yarrington [et al.] // *Toxicol Pathol.* – 1993. – Vol. 21. – P. 480–489. 15. Al-Tahan, F. Absorption kinetics and bioavailability of phenobarbital after oral administration to dogs / F. Al-Tahan, H. H. Frey // *J. Vet. Pharmacol. Ther.* – 1985. – Vol. 8. – P. 205–207. 16. Ravis, W. R. Pharmacokinetics of phenobarbital in dogs given multiple doses / W. R. Ravis, W. M. Pedersoli, J. S. Wike // *Am. J. Vet. Res.* – 1989. – Vol. 50. – P. 1343–1347. 17. Farnbach, G. C. Serum concentrations and efficacy of phenytoin, phenobarbital, and primidone in canine epilepsy / G. C. Farnbach // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 1984. – Vol. 184. – P. 1117–1120. 18. Therapeutic serum drug concentrations in epileptic dogs treated with potassium bromide alone or in combination with other anticonvulsants: 122 cases (1992–1996) / L. A. Trepanier [et al.] // *J. Am. Vet. Med. Assoc.* – 1998. – Vol. 213. – P. 1449–1453.

Статья передана в печать 05.10.2018 г.

УДК 619:616.23:636.2.066

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОТИЛ 50» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ

Курилович А.М., Ковалёнок Н.П., Уласевич Е.Г.

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

Применение препарата «Биотил 50» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания, восстановлению функции легочной ткани, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Ключевые слова: телята, бронхопневмония, препарат «Биотил 50», лечение.

APPLICATION OF PREPARATION «BIOTIL 50» IN COMPLEX THERAPY AT CALVES' SICK WITH BRONCHOPNEUMONIA

Kurilovich A.M., Kavalionak N.P., Ulasevich E.G.

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

Application of preparation «Biotil 50» in complex therapy at calves' sick with bronchopneumonia promotes the faster decampment of disease, renewal of function of pulmonary tissue, that is shown in reduction of terms of an animal disease for two days. Keywords: calves, bronchopneumonia, preparation «Biotil 50», treatment.

Введение. В экономическом аспекте животноводству в Республике Беларусь отводится значительная роль, так как оно является основной отраслью, удовлетворяющей потребность населения в продуктах питания.

Одним из главных механизмов эффективности животноводства является его интенсификация. Вместе с тем стремление к максимальному повышению продуктивности за счет внедрения интенсивных промышленных систем без достаточного учета физиологических потребностей животных ведет к снижению их иммунной реактивности, на фоне которой возникают различные болезни, составляющие по основным видам сельскохозяйственных животных и птиц около 90% [4, 5].

Статистика показывает, что болезни животных, сопровождающиеся поражением органов дыхания, составляют 20–30% от общего количества незаразных болезней и по распространенности занимают второе место. Среди респираторных болезней у телят чаще регистрируется бронхопневмония, которой переболевают до 50% молодняка в возрасте от 20 дней до 3 месяцев, вызываемая условно-патогенными бактериями, а чаще – ассоциациями микробов и вирусов. Заболевание регистрируется в зимне-весенний период, когда естественная резистентность у животных снижена. Рецидивы болезни проявляются в летние месяцы, когда отмечается повышенная температура и влажность в помещениях. Бронхопневмония причиняет большой экономический ущерб, который складывается из гибели больных животных, достигая до 10% от общего числа заболевших животных, снижения продуктивности больных и переболевших телят, затрат на лечение, увеличения процента выбраковки [4].

Решение проблемы чрезвычайно затрудняется полиэтиологичностью данной патологии, широким ее распространением и нарушением технологии выращивания молодняка.

В связи с этим необходим систематический контроль физиологического состояния стада с

проведением специальных лабораторных исследований (вирусологические, иммунологические и др.), а также организация групповой профилактики и лечения животных [1, 7, 8].

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

Материалы и методы исследований. Проведение научно-производственных испытаний препарата «Биотил 50» осуществлялось на телятах черно-пестрой породы в возрасте 2 мес., при беспривязном содержании на базе ОАО «Знамя Победы Агро» Поставского района Витебской области.

Для изучения эффективности разрабатываемого способа лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Биотил 50» были созданы 3 группы животных по 10 телят в каждой по принципу условных аналогов.

Телятам 1-й группы внутримышечно применяли препарат «Биотил 50» в дозе 2 мл на 10 кг массы тела 1 раз в день в течение 5 дней подряд, телятам 2-й группы внутримышечно применяли препарат «Амоксицилин 15%» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в сутки в течение 5 дней подряд, и телята 3-й группы служили контролем (здоровые животные). Дополнительно больным телятам 1-й и 2-й групп применяли внутримышечно препарат «Мультивит» в дозе 1 мл на 50 кг живой массы 1 раз в день с интервалом 5 дней, внутривенно вводили 100 мл 20%-ного раствора глюкозы 1 раз в день в течение 5 дней подряд и внутрь натрия гидрокарбонат в дозе 15 г на одно животное в виде 10%-ного раствора 1 раз в день в течение 7 дней подряд.

Всех телят подвергали ежедневному клиническому осмотру по общепринятому в ветеринарной медицине плану [6]. Сроком выздоровления телят считали исчезновение клинических признаков заболевания [9].

В начале и в конце опыта проводили взятие крови для морфологического и биохимического исследования. Кровь брали из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики [3]. Полученные пробы крови отправлялись для исследований в ГЛПУ «Поставская районная ветеринарная станция».

При морфологическом исследовании крови у телят определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина, скорость оседания эритроцитов, выводили лейкоцитарную формулу. При биохимическом исследовании определяли содержание в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов, общего кальция, неорганического фосфора, глюкозы и резервную щелочность.

Экономическая эффективность лечебных мероприятий подсчитывалась по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий» [2]. Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием персональной ЭВМ, единицы измерения приведены в соответствии с Международной системой единиц (СИ).

Результаты исследований. У больных животных опытных групп в начале заболевания отмечались следующие симптомы: апатия, ослабление аппетита, вначале сухой, затем влажный глубокий кашель, напряженное дыхание, смешанная одышка, серозно-катаральные истечения из носовых отверстий. При аускультации в легких обнаруживали жесткое везикулярное дыхание, мелкопузырчатые хрипы. Перкуссией устанавливали ограниченные участки притупления (преимущественно в области верхушечных и сердечных долей). У больных телят температура тела повышалась до 40,4°C, дыхание учащалось - до 40-44 дых. движ./мин. и пульс - до 106-112 уд./мин. соответственно (таблица 1).

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

Группы	Температура, °C	Частота пульса, уд./мин.	Частота дыхания, дых. движ./мин.
До лечения			
1-я группа	40,3±0,17	106,0±1,65*	40,8±0,51*
2-я группа	40,4±0,14	112,0±1,55*	44,4±0,46*
3-я группа	38,7±0,15	72,4±1,40	28,2±0,83
После лечения			
1-я группа	38,9±0,18	78,3±1,65	34,2±0,51
2-я группа	39,1±0,15	80,2±1,55	33,4±0,46
3-я группа	38,5±0,15	73,4±1,40	29,2±0,83

Примечание: * – $P < 0,05$.

Наряду с клиническим контролем состояния здоровья у телят получали кровь для общего клинического анализа (таблица 2) и биохимического исследования.

У телят, больных бронхопневмонией, отмечалось снижение количества эритроцитов на 17,7% и 15,2% и гемоглобина – на 14,3% и 12,7%, увеличение содержания лейкоцитов - в 1,47 раза и ускорение СОЭ – в 2,1 раза по сравнению со здоровыми телятами соответственно, что свидетельствует о наличии острого воспалительного процесса у больных животных.

У больных телят при анализе лейкограммы (таблица 3) отмечали нейтрофилию со сдвигом ядра влево, за счет появления юных и возрастных количества палочкоядерных нейтрофи-

лов. Так, число палочкоядерных нейтрофилов у больных животных повышалось в среднем в 3,6 раза по сравнению с их уровнем у здоровых телят. Также отмечали увеличение количества моноцитов в среднем в 1,35 раза, снижение эозинофилов - в 1,44 раза и лимфоцитов - в 1,74 раза, по сравнению с телятами контрольной группы, что также указывает на наличие острого воспалительного процесса в организме животных.

Таблица 2 – Гематологические показатели телят опытных групп ($M \pm m$, P)

Группы	Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч
До лечения				
1-я группа	$13,6 \pm 0,34^*$	$4,5 \pm 0,74$	$86,9 \pm 1,38$	$2,2 \pm 0,14^{**}$
2-я группа	$13,7 \pm 0,52^*$	$4,6 \pm 0,88$	$88,2 \pm 1,32$	$2,3 \pm 0,12^{**}$
3-я группа	$9,3 \pm 0,66$	$5,3 \pm 0,60$	$99,4 \pm 1,42$	$1,1 \pm 0,16$
После лечения				
1-я группа	$10,0 \pm 0,68$	$5,4 \pm 0,62$	$94,2 \pm 1,66$	$1,2 \pm 0,18$
2-я группа	$10,4 \pm 0,74$	$5,3 \pm 0,66$	$97,6 \pm 1,82$	$1,4 \pm 0,16$
3-я группа	$8,7 \pm 0,56$	$5,5 \pm 0,58$	$102,8 \pm 1,56$	$1,0 \pm 0,14$

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

Таблица 3 – Лейкограмма телят опытных групп, % ($M \pm m$, P)

Группы	Базо-филы	Эозино-филы	Нейтрофилы			Лимфоци-ты	Моноци-ты
			Ю	П	С		
До лечения							
1-я группа	0,6±0,08	2,4±0,20*	1,5±0,14	15,2±1,14**	40,6±1,86	34,3±1,66*	5,6±0,74
2-я группа	0,7±0,12	2,6±0,22*	1,8±0,16	16,3±1,08**	40,2±1,76*	32,6±1,88*	5,8±0,82*
3-я группа	0,5±0,10	3,6±0,28	0	4,4±0,96	29,1±1,78	58,1±1,74	4,3±0,68
После лечения							
1-я группа	0,7±0,10	4,1±0,52	0	5,2±0,72	25,7±1,82	58,3±2,12	6,0±0,48
2-я группа	0,8±0,12	4,2±0,48	1,2±0,14	5,8±0,62	24,6±1,92	57,7±2,06	5,7±0,32
3-я группа	0,6±0,12	4,0±0,36	0	4,3±0,58	27,3±1,84	59,2±1,82	4,6±0,36

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

Результаты биохимического исследования (таблица 4) сыворотки крови больных телят указывают на нарушение белкового обмена, сопровождающееся развитием гипо- и диспротеинемии.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови телят опытных групп ($M \pm m$, P)

Показатели	Группы животных	Результаты исследований	
		до лечения	после лечения
Общий белок, г/л	1-я группа	$60,3 \pm 1,94$	$62,5 \pm 1,88$
	2-я группа	$59,4 \pm 1,86$	$61,6 \pm 1,66$
	3-я группа	$66,4 \pm 1,74$	
Альбумины, г/л	1-я группа	$24,4 \pm 1,80$	$27,4 \pm 1,86$
	2-я группа	$23,6 \pm 1,72^*$	$26,8 \pm 1,94$
	3-я группа	$30,2 \pm 1,82$	
Глобулины, г/л	1-я группа	$35,9 \pm 1,96$	$35,1 \pm 1,72$
	2-я группа	$35,8 \pm 1,68$	$34,8 \pm 1,58$
	3-я группа	$36,2 \pm 1,86$	
А/Г соотношение	1-я группа	$0,68 \pm 0,14$	$0,78 \pm 0,22$
	2-я группа	$0,66 \pm 0,18^*$	$0,77 \pm 0,16$
	3-я группа	$0,83 \pm 0,12$	
Общий кальций, ммоль/л	1-я группа	$2,52 \pm 0,348$	$2,59 \pm 0,374$
	2-я группа	$2,47 \pm 0,362$	$2,56 \pm 0,366$
	3-я группа	$2,64 \pm 0,388$	
Неорганический фосфор, ммоль/л	1-я группа	$1,54 \pm 0,264$	$1,62 \pm 0,272$
	2-я группа	$1,60 \pm 0,286$	$1,68 \pm 0,246$
	3-я группа	$1,72 \pm 0,244$	
Резервная щелочность, Об%CO ₂	1-я группа	$40,2 \pm 0,34^*$	$46,2 \pm 0,41$
	2-я группа	$38,1 \pm 0,38^*$	$45,9 \pm 0,43$
	3-я группа	$47,3 \pm 0,36$	
Глюкоза, ммоль/л	1-я группа	$2,32 \pm 0,244$	$2,52 \pm 0,278$
	2-я группа	$2,22 \pm 0,266$	$2,64 \pm 0,292$
	3-я группа	$2,66 \pm 0,284$	

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

У больных животных снижалось содержание общего белка в среднем на 10,9%, альбуминов – на 25,8% ($P<0,05$), увеличивалось количество глобулинов, о чем свидетельствует снижение альбумин-глобулинового коэффициента на 23,8% ($P<0,05$), общего кальция – на 5,8%, неорганического фосфора – на 9,6%, резервной щелочности – на 20,9%, глюкозы – на 16,9% соответственно по сравнению с показателями телят контрольной группы.

У телят, которым оказывалась лечебная помощь, устанавливались различия, как по длительности, так и по характеру проявления признаков болезни в зависимости от применяемого способа лечения (таблица 5).

Таблица 5 – Терапевтическая эффективность «Биотил 50» при лечении телят, больных бронхопневмонией ($M\pm m$, $n=10$)

Показатели	1-я группа	2-я группа
Количество больных животных на начало опыта	10	10
Пало, животных	0	0
Смертность, %	0	0
Средняя продолжительность болезни, дней	$10,9\pm 0,70$	$12,8\pm 0,87$
Терапевтическая эффективность, %	100	100

У телят первой опытной группы, которым для лечения применялся препарат «Биотил 50», заболевание протекало в легкой форме и характеризовалось отсутствием дальнейшего прогрессирования уже имеющихся симптомов, повышением аппетита, тенденцией к снижению температуры, частоты пульса и дыхания до контрольных значений на 8-9-й день, однако еще сохранялись кашель и серозно-катаральные носовые истечения. Полное исчезновение симптомов заболевания отмечали на 10-12-й день лечения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на $10,9\pm 0,70$ день, терапевтическая эффективность составила 100%. После выздоровления у телят данной группы рецидивов не наблюдалось.

У телят второй группы, которым для лечения применялся препарат «Амоксицилин 15%», заметные изменения в клинической картине заболевания наступали на 10-11 сутки после проведенного курса терапии. К этому времени, как правило, у телят улучшался аппетит, нормализовались показатели температуры, пульса и дыхания, истечения из носовых ходов становились более скудными, исчезали кашель и хрипы. Полное исчезновение симптомов заболевания отмечали на 12-13-й день лечения. Однако у трех телят из этой группы продолжалось отмечаться жесткое везикулярное дыхание и мелкопузырчатые хрипы в предлопаточной области. Указанные симптомы исчезали только на 14 сутки наблюдения. Клиническое выздоровление телят в этой группе наступало в среднем на $12,8\pm 0,87$ день, терапевтическая эффективность составила 100%. У телят, больных бронхопневмонией, исчезновение основных симптомов болезни сопровождалось нормализацией показателей крови (таблица 2). Так, у животных 1-й и 2-й групп после курса лечения содержание эритроцитов и гемоглобина повысилось в среднем на 17,6% и 9,5%, а количество лейкоцитов и СОЭ – снизилось в среднем на 34% и 74% соответственно по сравнению с их уровнем до лечения.

После курса лечения в лейкограмме (таблица 3) телят опытных групп уменьшался процент юных нейтрофилов в среднем в 1,5 раза, палочкоядерных нейтрофилов – в 2,85 раза и сегментоядерных нейтрофилов – в 1,6 раза, а число лимфоцитов и эозинофилов увеличивалось в среднем в 1,73 раза и 1,66 раза соответственно по сравнению с показателями молодняка до лечения. Вместе с тем у телят второй группы отмечалось наличие регенеративного сдвига ядра влево, при нормальном содержании этих форм клеток у животных 1-й группы.

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

Применение данной схемы лечения является экономически обоснованным. Так, при применении препарата «Биотил 50» экономический эффект составил 39,2 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 3,88 руб.

Закключение. На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. У телят, больных бронхопневмонией, отмечается снижение количества эритроцитов в среднем на 16,5%, концентрации гемоглобина – на 13,5%, общего белка – 10,9%, альбуминов – на 25,8%, общего кальция – на 5,8%, неорганического фосфора – на 9,6%, резервной щелочности – 20,9%, глюкозы – на 16,9%, увеличение содержания лейкоцитов – в 1,47 раза, ускорение СОЭ – в 2,1 раза, в лейкограмме – нейтрофилия со сдвигом ядра влево, моноцитоз, эозинопения и лимфопения по сравнению с телятами контрольной группы.

2. Способ лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Биотил 50» способствует более быстрому исчезновению симптомов заболевания (на 10-12 сутки), восстановлению функции легочной ткани, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Терапевтическая эффективность при использовании препарата «Биотил 50» составила 100%.

3. Способ лечения телят, больных бронхопневмонией, с использованием препарата «Биотил 50» способствует повышению количества эритроцитов на 20,0%, концентрации гемоглобина – на 8,4%, альбумина – на 12,2%, резервной щелочности – 14,9%, глюкозы – на 8,6%, снижению количества лейкоцитов и СОЭ – на 36,0% и 83% соответственно по сравнению с показателями крови телят до лечения.

4. Применение препарата «Биотил 50» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией, является экономически выгодным. При использовании препарата «Биотил 50» экономический эффект составил 39,2 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 3,88 руб.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Комплексная патогенетическая терапия телят, больных острой бронхопневмонией / С. С. Абрамов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 1994. – Т. 31. – С. 11–14. 2. Безбородкин, Н. С. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий / Н. С. Безбородкин. – Витебск, 2000. – 15 с. 3. Взятие крови у животных: учеб. - мет. пособие / А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 33 с. 4. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 5. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 6. Клиническая диагностика болезней животных : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.]; ред. А. П. Курдеко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 544 с. 7. Курилович, А. М. Оценка терапевтической эффективности препарата «Флокссирин» при бронхопневмонии у телят / А. М. Курилович, П. И. Пахомов // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2013. – Т. 20. – С. 142–149. 8. Курилович, А. М. Эффективность препарата «Пен-Стреп» в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией / А. М. Курилович, А. В. Лукьященко // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч.1. – С. 172–175. 9. Основные синдромы внутренних болезней животных : учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 32 с.

Статья передана в печать 23.10.2018 г.

УДК 619:616.34 – 002:615.24:636.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ «КОВЕЛОС-СОРБ» И «СОРБИ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТАМИ

Макаревич Г.Ф., Шабусов Н.Н., Макаревич В.К., Дорохова Д.А.

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

В статье приведены данные по изучению эффективности применения препарата «Ковелос-сорб» телятам при абомазоэнтеритах. Применение молодняку крупного рогатого скота препарата «Ковелос-сорб» положительно воздействует на процесс выздоровления при абомазоэнтеритах. Эффективность препарата «Ковелос-сорб» оказалась выше, чем препарата «Сорби». Это дает возможность рекомендовать препарат «Ковелос-сорб» для лечения телят, больных абомазоэнтеритами. Установлено, что применение препарата при лечении больных телят способствует более быстрому, по сравнению с препаратом «Сорби», исчезновению симптомов болезни, ликвидации состояния токсикоза и восстановлению функции печени, сычуга и кишечника, и является экономически целесообразным. **Ключевые слова:** телята, лечение, абомазоэнтерит, ковелос-сорб, сорби.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF PREPARATIONS "KOVELOS-SORB" AND "SORBI" AT TREATMENT OF THE CALVES WITH ABOMASOENTERITES

Makarevich G.F., Shabusov N.N., Makarevich V.K., Dorohova D.A.

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

The article consists of the data on studying the efficiency of application of preparation "Kovelos-sorb" to calves with abomasoenteritis. Application to young growth of large horned livestock of preparation "Kovelos-sorb" positively influences recover process at abomasoenteritis. Efficiency of preparation "Kovelos-sorb" has appeared above, than a preparation "Sorbi". It gives the chance to recommend preparation "Kovelos-sorb" for treatment the calves with abomasoenteritis. It is established, that preparation application at treatment of sick calves promotes faster, in comparison with a preparation "Sorbi", to disappearance of symptoms of illness, liquidation of a condition of a toxicosis and restoration of function of a liver, abomasus and intestines, and economically expedient. **Key-words:** calves, treatment, abomasoenteritis, Covelos-sorb, Sorbi.

Введение. Значительное распространение заболеваний молодняка сдерживает развитие животноводства, что служит одной из причин снижения продуктивности и племенных качеств животных. При интенсивном выращивании молодняка болезни органов пищеварения занимают первое место от общего числа незаразных болезней, 75-90% от всех болезней животных, что свидетельствует о большой значимости своевременной диагностики, лечения и профилактики болезней животных [1, 4, 5, 6, 9, 14].

Одним из самых распространенных заболеваний пищеварительной системы у молодняка являются абомазозентериты. В условиях промышленного животноводства им может переболеть более 80% поголовья молодняка в возрасте от 2 недель до 2 месяцев [1, 4, 5, 6, 9, 10, 14].

Материалы и методы исследований. Целью исследований являлась разработка способа лечения телят, больных абомазозентеритами, с применением препарата «Ковелос-сорб».

На разрешение были поставлены следующие задачи: 1. Изучить особенности клинико-лабораторного проявления абомазозентеритов у телят в условиях ОАО «Крупский райагросервис» Крупского района. 2. Определить влияние препарата «Ковелос-сорб» на клинико-биохимические показатели крови телят, больных абомазозентеритами. 3. Изучить терапевтическую эффективность способа лечения телят, больных абомазозентеритами с использованием препарата «Ковелос-сорб». 4. Изучить экономическую эффективность способа лечения телят, больных абомазозентеритами, с использованием препарата «Ковелос-сорб».

Объектом исследований служили телята 2-3-месячного возраста. Методологию работы составили наблюдение, научно-производственный опыт и статистический анализ.

Научно-производственные испытания препарата «Ковелос-сорб» проводили на телятах черно-пестрой породы, при беспривязном содержании на базе ОАО «Крупский райагросервис» Крупского района Минской области. Кормление, уход и содержание телят было одинаковое во всех группах.

Схема лечения больных телят включала методы этиотропной, симптоматической и стимулирующей терапии. При обнаружении первых признаков болезни телятам 1-й и 2-й групп назначали голодную диету на 6-8 часов.

Для изучения эффективности способа лечения телят, больных абомазозентеритами, с применением препарата «Ковелос-сорб» были созданы по принципу условных аналогов 3 группы телят по 10 животных в каждой. Телятам 1-й группы применяли препарат «Ковелос-сорб» в дозе 1 г на 10 кг массы тела энтерально, 1 раз в сутки в течение 5 дней, телятам 2-й группы также энтерально применяли препарат «Сорби» в дозе 1 г на 10 кг массы тела, 1 раз в сутки в течение 5 дней, здоровые телята 3-й группы служили контролем.

Препарат «Ковелос-сорб» защищает организм животного от воздействия токсичных веществ и улучшает показатели роста. Это неорганическое сорбционное средство нового поколения, представляющее собой аморфный диоксид кремния (98%) со специальной (развитой) нанопористой структурой частиц. Его удельная площадь поверхности - не менее 300 м²/г, что в десятки раз выше, чем у угольных сорбентов, и в несколько раз выше, чем у цеолитов и алюмосиликатов (природных неорганических сорбентов). Ковелос-сорб обладает уникальным свойством связывать содержащиеся в кормах токсины и предотвращать их всасывание в пищеварительном тракте. Связанные сорбентом токсины и ксенобиотики затем полностью выводятся из организма [7, 9].

Препарат «Сорби» представляет собой минеральное опалокристоболитовое вещество из опоки. Опока — микропористая кремнистая осадочная горная порода, сложенная аморфным кремнеземом (опалом) с примесью глинистого вещества, скелетных частей организмов (диатомей, радиолярий и спикул кремневых губок), минеральных составляющих (кварца, полевых шпатов, глауконита) [12, 13].

Из симптоматических средств - больным телятам 1-й и 2-й групп применяли внутривенные инъекции раствора Рингера в дозе 100 мл совместно с 20%-ным раствором глюкозы в дозе 50 мл 1 раз в сутки в течение 3 дней. В качестве стимулирующих — использовали витаминный препарат «Олиговит», внутримышечно, в дозе 3 мл однократно.

Телят ежедневно подвергали клиническому исследованию по общепринятому плану. Основное внимание обращали на состояние пищеварительной системы и в частности сычуга, кишечника и печени, симптомы интоксикации и обезвоживания организма. О выздоровлении животных в группах судили по исчезновению клинических признаков болезни, восстановлению аппетита, положительной динамике лабораторных показателей.

В начале и в конце опыта отбирали кровь для морфологического и биохимического исследования. Кровь брали из яремной вены с соблюдением правил асептики и антисептики [3] и направляли в научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

При морфологическом исследовании крови у телят определяли количество эритроцитов, лейкоцитов, концентрацию гемоглобина, гематокритную величину, выводили лейкоцитарную формулу. При биохимическом исследовании определяли содержание в сыворотке крови общего белка, альбуминов, мочевины, глюкозы, общего билирубина, активность ферментов АсАТ и АлАТ [1, 8, 11, 14].

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

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

Результаты исследований. Нами применялось комплексное лечение больных телят с использованием методов этиотропной, симптоматической и стимулирующей терапии. При обнаружении первых признаков болезни телятам 1-й и 2-й групп назначали голодную диету на 6-8 часов.

В качестве антитоксических препаратов использовались препараты «Ковелос-сорб» и «Сорби». Сравнивали полученные результаты опыта по клиническим данным, результатам морфологических и биохимических исследований крови. Начало заболевания характеризовалось некоторым угнетением, снижением или потерей аппетита, усилением перистальтики кишечника. При дефекации вначале устанавливалось незначительное разжижение фекалий, увеличение частоты позывов к акту дефекации и количества испражнений с более светлым оттенком. В последующие сутки отмечались характерные симптомы абомазоэнтеритов; усиление перистальтики, диареи, а в тяжелых случаях - признаки интоксикации организма.

Наряду с клиническим контролем состояния здоровья у телят отбирали кровь для общего клинического анализа (таблицы 1, 2) и биохимического исследования (таблица 3).

Таблица 1 - Морфологические показатели крови телят опытных групп в начале опыта (M±m, p)

Группа	Лейкоциты, 10 ⁹ /л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч
контрольная группа	7,9±1,19	6,5±0,68	106,4±5,58	0,8±0,2
опытная группа 1	14,6±0,39**	8,5±0,74*	137,7±4,57*	0,4±0,08**
опытная группа 2	13,9±0,47**	8,4±0,72*	138,3±5,87*	0,4±0,07**

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

При анализе морфологических показателей у заболевших абомазоэнтеритами телят (таблица 2), было установлено: повышение количества лейкоцитов в 1,8 раза, содержание эритроцитов - в 1,3 раза, концентрации гемоглобина - в 1,3 раза и замедление СОЭ - в 2 раза, по сравнению с телятами контрольной группы, что объясняется сгущением крови из-за потери жидкости организмом при диарее.

У больных животных характеризовалась гиперрегенеративным сдвигом ядра в нейтрофильной группе, также незначительным лимфоцитозом (таблица 3). Это указывает на наличие воспалительного процесса и выраженной интоксикации организма.

Таблица 2 - Лейкограмма телят опытных групп в начале опыта, % (M±m, p)

Группа	Базо- филы	Эозино- филы	Нейтрофилы				Лимфо- циты	Моно- циты
			М	Ю	П	С		
контроль- ная группа	0,7± 0,56	4,9± 0,65	0	0	3,5± 0,83	27,8± 1,83	56,2± 1,24	6,9± 1,35
опытная группа 1	1,1± 0,72	3,7± 0,36*	0,5± 0,46	1,3± 0,36*	5,7± 1,42*	21,1± 1,46	65,2± 1,42	1,4± 2,22
опытная группа 2	1,3± 0,35	3,9± 0,46*	0,6± 0,58	1,2± 0,23*	4,7± 0,68*	22,0± 1,26	64,7± 1,49	1,6± 2,18

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

Результаты биохимического исследования крови свидетельствуют о гиперпротеинемии у больных телят (в 1,25 раза - по сравнению с контролем), при этом в протеинограмме больных животных характерно снижение содержания альбумина - в 1,14 раза. Диагностическими критериями интоксикации при абомазоэнтеритах у больных телят являются: уремия, билирубинемия, гипогликемия. На поражение гепатоцитов у больных телят указывает достоверно высокая разница в активности ферментов: АсАТ и АлАТ – повышение в 1,9 и 1,7 раза соответственно по сравнению со здоровыми животными.

Таким образом, проведенные биохимические исследования свидетельствуют о том, что у телят, больных абомазоэнтеритами, отмечается нарушение обмена веществ, сопровождающееся развитием гипогликемии, гиперпротеинемии, интоксикации организма, что подтверждается увеличением содержания мочевины, билирубина, активности ферментов АсАТ и АлАТ (таблица 3).

В результате лечения у телят 1-й группы, в которой применяли препарат «Ковелос-сорб», снижалось количество эритроцитов в 1,16 раза, лейкоцитов - в 1,29 раза, концентрация гемоглобина - в 1,16 раза по сравнению с показателями телят до лечения. У телят 2-й опытной группы также отмечалось восстановление вышеперечисленных показателей, но менее интенсивно (таблица 4).

Таблица 3 - Биохимические показатели крови телят опытных групп в начале опыта (M±m, p)

Показатель	Группы животных		
	опытная группа 1	опытная группа 2	контрольная группа
Общий белок, г/л	84,1±2,54*	85,1±3,23*	67,6±2,75
Альбумины, г/л	28,1±1,13*	28,3±1,49*	32,3±1,44
Мочевина, ммоль/л	4,55±0,383*	4,48±0,42**	2,62±0,631
Общий билирубин, мкмоль/л	11,57±0,643**	11,64±0,381**	5,18±0,580
Глюкоза, ммоль/л	2,2±0,23**	2,3±0,15**	3,2±0,14
АсАТ, МЕ/л	81,4±2,89**	85,9±3,63**	43,8±2,84
АлАТ, МЕ/л	86,2±2,18*	91,2±4,29*	51,7±2,94

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

Таблица 4 - Морфологические показатели крови телят опытных групп в конце опыта (M±m, p)

Группа	Лейкоциты, 10^9 /л	Эритроциты, 10^{12} /л	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/ч
контрольная группа	8,4±0,27	6,2±0,57	111,9±3,88	0,7±0,1
опытная группа 1	11,3±0,82	7,3±0,76	118,5±3,56	0,6±0,1
опытная группа 2	12,8±0,38*	7,7±0,43*	123,6±3,24	0,6±0,1

Примечания: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования.

В лейкограмме (таблица 5) у телят 2-й группы было установлено наличие регенеративного сдвига ядра влево, при нормальном содержании этих форм клеток у телят 1-й группы.

Таблица 5 - Лейкограмма телят опытных групп в конце опыта, % (M±m, p)

Группа	Базо-филы	Эозино-филы	Нейтрофилы				Лимфо-циты	Моно-циты
			М	Ю	П	С		
контроль-ная группа	0,6±0,27	5,6±0,94	0	0	3,7±0,23	28,4±1,24	55,3±1,48	6,4±0,68
опытная группа 1	0,7±0,29	5,1±0,65	0	0,4±0,24	4,2±1,56	25,3±1,64	58,6±1,38	5,7±1,04
опытная группа 2	0,7±0,48	5,2±0,36	0	2,3±0,42*	6,4±1,23*	23,5±1,12*	60,4±1,22	1,5±1,16

Примечания: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования.

Таблица 6 - Биохимические показатели крови телят опытных групп в конце опыта (M±m, p)

Показатель	Группы животных		
	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Контрольная группа
Общий белок, г/л	71,4±1,54	82,2±1,75*	68,1±1,85
Альбумины, г/л	29,4±0,82	25,3±1,34*	31,8±1,24
Мочевина, ммоль/л	3,21±0,534	3,62±0,452*	2,81±0,681
Общий билирубин, мкмоль/л	5,35±0,445**	6,53±0,763**	5,13±0,664
Глюкоза, ммоль/л	2,9±0,36	2,5±0,42	3,2±0,32
АсАТ, МЕ/л	54,2±3,32	62,4±4,46*	48,3±2,64
АлАТ, МЕ/л	56,4±4,87	73,5±3,78*	53,6±2,24

Примечания: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$ по сравнению с предыдущим сроком исследования.

К окончанию лечения результаты биохимического исследования (таблица 6) крови телят опытных групп характеризовались нормализацией основных показателей и не имели существенных отличий от животных контрольной группы. У животных первой опытной группы наблюдалось снижение концентрации мочевины в 1,42 раза, общего билирубина - в 2,17 раза, активности ферментов АсАТ - в 1,5 раза и АлАТ - в 1,52 раза по сравнению с показателями телят до лечения, что подтверждает антитоксические свойства препарата «Ковелос-сорб». У телят 2-й опытной группы, получавших препарат «Сорби», также отмечалось восстановление биохимических показателей крови, но оно протекало более длительно.

В результате проведенных исследований нами установлено, что у телят первой опытной группы, которым для лечения применялся препарат «Ковелос-сорб», заболевание протекало в легкой форме и характеризовалось отсутствием дальнейшего прогрессирования уже имеющих симптомов (таблица 7).

Таблица 7 - Основные показатели терапевтической эффективности препарата «Ковелос-сорб» при лечении телят, больных абомазозентеритами ($M \pm m$)

Показатель	Опытная группа 1	Опытная группа 2
Количество больных животных на начало опыта, гол.	10	10
Смертность, %	0	0
Средняя продолжительность болезни, дней	4,2 $\pm$ 0,3	6,2 $\pm$ 0,3
Терапевтическая эффективность, %	100	100

Данный способ лечения телят способствовал более быстрому (на 4-5 сутки) исчезновению симптомов болезни, ликвидации состояния токсикоза и восстановлению функции печени, сычуга и кишечника, что проявляется в сокращении сроков болезни животных на 2 дня. Терапевтическая эффективность способа лечения телят составила 100%.

У телят второй группы, которым для лечения применялся препарат «Сорби», заболевание протекало в более тяжелой форме, с характерными для нее симптомами. У телят данной группы выздоровление приходилось на 6-7 сутки с момента назначения им лечения, причем отмечалась яркая выраженность клинических признаков. Терапевтическая эффективность способа лечения телят составила 100%. После выздоровления у телят данной группы также рецидивов не наблюдалось.

Анализ полученных данных. При анализе гематологических показателей у заболевших абомазозентеритами телят было установлено повышение количества лейкоцитов, эритроцитов, концентрации гемоглобина и замедление СОЭ, по сравнению с телятами контрольной группы, что объясняется сгущением крови из-за потери жидкости при диарее [10, 19, 22].

При исследовании лейкограммы отмечен гиперрегенеративный сдвиг ядра нейтрофилов, а также незначительный лимфоцитоз, что указывает на наличие острого воспаления и выраженную интоксикацию организма, с благоприятным прогнозом на выздоровление.

По данным биохимического исследования крови больных телят отмечено: гипопротеинемия со снижением содержания альбумина у животных опытных групп по сравнению с телятами контрольной группы. Вероятно, диспротеинемия у больных телят связана с поражением печени, поскольку альбумины синтезируются исключительно в печени и при ее поражениях практически всегда отмечается гипоальбуминемия. На поражение гепатоцитов у больных телят указывает незначительная гипогликемия, повышенная активность ферментов АсАТ, АлАТ, повышение концентрации общего билирубина по сравнению с животными контрольной группы.

Развитие токсикоза у некоторых больных телят сопровождалось увеличением содержания мочевины (уремия) у больных телят по сравнению со здоровыми животными. Проявление уремии типично для процессов интоксикации и, в первую очередь, говорит о снижении фильтрационной способности почек, вследствие возможных дистрофических процессов в них.

В результате проведенных исследований нами установлено, что применение препарата «Ковелос-сорб» не оказывало негативного влияния на клинические и гематологические показатели телят. У телят 1-й группы, в которой применяли препарат «Ковелос-сорб», по сравнению со второй опытной группой (препарат «Сорби»), снижалось количество эритроцитов в 1,1 раза и лейкоцитов в 1,2 раза, концентрация гемоглобина в 1,1 раза и ускорение СОЭ, что говорит о восстановлении у животных жидкой части крови.

У телят 2-й опытной группы также отмечалось восстановление вышеперечисленных показателей, но менее интенсивно. В лейкограмме у этих животных было установлено наличие регенеративного сдвига ядра нейтрофилов влево, при нормальном содержании этих форм клеток у телят 1-й группы.

К окончанию лечения результаты биохимического исследования крови телят опытных групп характеризовались нормализацией основных показателей и не имели существенных отличий от животных контрольной группы, что свидетельствует о снижении интенсивности цитолиза и ускорении репаративных процессов в печени, а также об уменьшении интоксикации организма телят.

Такая положительная динамика определяемых показателей и отсутствие летального исхода в данной группе позволяет утверждать, что применение данного препарата является эффективным способом лечения телят, больных абомазозентеритами.

Применение данной схемы лечения является экономически обоснованной. Так, при применении препарата «Ковелос-сорб» экономический эффект составил 145,42 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат – 1,09 руб.

Заключение. В результате проведения опыта установлено:

1. Абомазозентериты у телят ОАО «Крупский райагросервис» Крупского района характеризовались угнетением, снижением или потерей аппетита, усилением перистальтики кишечника, учащением дефекации, разжижением фекалий.

2. Проведенные биохимические исследования свидетельствуют о том, что в крови боль-

ных телят, по сравнению с животными контрольной группы, отмечалось повышение количества лейкоцитов в 1,8 раза, эритроцитов - в 1,3 раза, концентрации гемоглобина - в 1,3 раза, общего белка - в 1,25 раза, мочевины - в 1,73 раза, общего билирубина - в 2,23 раза, активности ферментов АсАТ - в 1,9 раза, АлАТ - в 1,7 раза, замедление СОЭ - в 2 раза, снижение содержания альбуминов - в 1,14 раза, в лейкограмме установлен гиперрегенеративный сдвиг ядра нейтрофилов, а также незначительный лимфоцитоз.

3. Лечение телят, больных абомазозентеритами, с использованием препарата «Ковелос-сорб», способствовало снижению количества эритроцитов в 1,16 раза ($7,3 \pm 0,76 \cdot 10^{12}/л$), количества лейкоцитов - в 1,29 раза ($11,3 \pm 0,82 \cdot 10^9/л$), концентрации гемоглобина - в 1,16 раза ($118,5 \pm 3,56$ г/л), снижению концентрации мочевины - в 1,42 раза ($3,21 \pm 0,534$ ммоль/л), общего билирубина - в 2,17 раза ($5,35 \pm 0,445$ мкмоль/л), активности АсАТ - в 1,5 раза ($54,2 \pm 3,32$ мккатал/л) и АлАТ - в 1,52 раза ($56,4 \pm 4,87$ мккатал/л).

4. Терапевтическая эффективность способа лечения телят, больных абомазозентеритами, с использованием препарата «Ковелос-сорб» составляла 100%. Препарат способствует более быстрому, по сравнению с препаратом «Сорби», исчезновению симптомов болезни (на 4-5 суток), ликвидации состояния токсикоза и восстановлению функции печени, сычуга и кишечника, что проявлялось в сокращении сроков болезни животных на 2 дня.

5. Способ лечения больных абомазозентеритами телят с использованием препарата «Ковелос-сорб» является экономически целесообразным. Экономический эффект составил 145,42 руб., а экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на рубль затрат составила 1,09 руб., по сравнению с препаратом «Сорби».

Литература. 1. Басова, Н. Ю. Биохимические показатели крупного рогатого скота различных возрастных групп / Н. Ю. Басова, А. И. Высокопоясный, М. А. Староселов // Актуальные вопросы ветеринарной фармакологии и фармации : материалы межрегиональной науч.-практ. конф. Краснодар, 2012. - С. 19-21. 2. Безбородкин, Н. С. Организация и экономика ветеринарного дела : учеб. пособие для студентов специальности «Ветеринарная медицина» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / под ред. Н. С. Безбородкина, В. А. Машеро. - Минск : ИВЦ Минфина, 2006. - 311 с. 3. Взятие крови у животных : учеб. - метод. пособие / А. П. Курдеко [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2008. - 36 с. 4. Внутренние незаразные болезни животных / Г. Г. Щербаков [и др.]; под общ. ред. Г. Г. Щербакова. - Москва: Асадемия, 2006. - 511 с. 5. Внутренние незаразные болезни животных : учебник / И. М. Карпуть [и др.]; под ред. И. М. Карпутя. - Минск : Беларусь, 2006. - 679 с. 6. Выращивание и болезни молодняка: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под ред. А. И. Ятусевича [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2012. - 816 с. 7. Ерохин, В. В. Использование сорбента «Ковелос-сорб» в рационах для телок: диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук: 06.02.08 / В. В. Ерохин. - Владикавказ, 2015. - 115 с. 8. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике: в 2 т. / В. С. Камышников. - Минск: Беларусь, 2002. - 495 с. 9. Ковальчук, Н. М. Влияние энтеросорбента на жизнеспособность новорожденных телят / Н. М. Ковальчук // Ветеринария. - 2004. - № 4. - С. 45-47. 10. Колычев, Н. А. Энтерококковая инфекция у телят / Н. А. Колычев, М. Н. Петрова // Ветеринария с.-х. животных. - 2009. - № 4. - С. 56-58. 11. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: справочник / И. П. Кондрахин. - Москва : КолосС, 2004. - 520 с. 12. Михалева, Т. В. Состав и физико-химические свойства минерал сорбента сорби / Т. В. Михалева // Молодой ученый. - 2015. - № 19. - С. 318-320. 13. Михалева, Т. В. Фармако-токсикологические свойства минерал сорбента сорби и его применение при гастроэнтеритах телят и поросят : диссертация... кандидата ветеринарных наук: 06.02.03 / Т. В. Михалева. - Краснодар, 2013. 14. Справочник врача ветеринарной медицины / под ред. А. И. Ятусевича. - Минск: Техноперспектива, 2007. - 971 с. 15. Физиологические показатели животных: справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. - Минск : Техноперспектива, 2008. - 95 с.

Статья передана в печать 18.09.2018 г.

УДК 619:616.34 – 002:615.24:636.2

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПРОФИЛАКТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Макаревич Г.Ф., Шевченко И.С., Юркевич В.А., Сидорова С.И., Макаревич А.Г., Макаревич В.К.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье проведен обзор известных органических кислот, применяемых в животноводстве. Названы комбинированные препараты, содержащие органические кислоты, применяемые в профилактике болезней желудочно-кишечного тракта молодняка, в птицеводстве и свиноводстве. Описан опыт изучения препарата «Формилак», эффективного в профилактике желудочно-кишечных заболеваний (диспепсии) у новорожденных телят. **Ключевые слова:** телята, профилактика, органические кислоты, формилак.

THE USE OF ORGANIC ACIDS IN THE PREVENTION OF DISEASES OF YOUNG CATTLE

Makarevich, G.F., Shevchenko, I.S., Yurkevich, V.A., Sidorova S.I., Makarevich A.G., Makarevich V.K.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article reviews the known organic acids used in animal husbandry. The combined preparations containing organic acids used in the prevention of diseases of the gastrointestinal tract of young animals, poultry and pig breeding are named. Describes the learning experience of the medicament "Formilac" which prevented the occurrence of gastrointestinal diseases (dyspepsia) in newborn calves. **Keywords:** calves, prevention, organic acids, Formilac.*

Основными заболеваниями, снижающими продуктивность молодняка, являются расстройства желудочно-кишечного тракта, спровоцированные нарушениями технологических требований и обусловленные физиологическими особенностями пищеварения в этот период. Рациональная профилактика и лечение животных с заболеваниями желудочно-кишечного тракта особенно актуальны в связи с широким распространением этой патологии в хозяйствах республики [6].

Ужесточение требований к экологической безопасности продукции животноводства заставило во всем мире признать необходимость разработки новых экологически безопасных препаратов, способных занять свою нишу в системе мероприятий по обеспечению биологической защиты животных.

Биологическая роль некоторых карбоновых кислот в профилактике и лечении болезней животных находится под пристальным вниманием.

Бактерицидное действие органических кислот и их солей.

Органические кислоты обладают противомикробными и противогрибковыми свойствами в корме и воде, их применяют в качестве консервантов кормов, а также для нормализации физиологических процессов в пищеварительном тракте [1-5, 7].

Во время прохождения корма через ЖКТ органические кислоты диссоциируют и снижают pH среды, чем создают неблагоприятные условия для развития патогенных бактерий. Прямое бактерицидное воздействие оказывают на *E.coli*, *Salmonella* и *Campylobacter* и другие патогены, чем подавляют распространение сальмонелл и заражение животных и птицы.

В этом плане наиболее известна муравьиная кислота, которая оказывает раздражающее действие на кожу и может вызвать ожоги. Муравьиная кислота обладает асептическим действием, замедляет процессы распада, гниения, поэтому используется в качестве антибактериального консервирующего агента при заготовке кормов в животноводстве. Применяется также в пчеловодстве для борьбы с паразитами (варроатоз).

Уксусная кислота является синтетическим продуктом брожения углеводов и спиртов, используется как вкусовая приправа и консервант пищевых продуктов. Данная кислота является неизменным компонентом многих лекарственных препаратов – например, фенацетина, аспирина и других разновидностей. В медицине и ветеринарии ацетат калия используется как умеренное диуретическое средство. В ветеринарии применяется в форме 1-2% растворов как антисептическое и противовоспалительное средство при травмах и воспалениях; энтерально в концентрации не более 0,5% - при атониях и тимпаниях у жвачных; как противоядие при отравлении щелочами, мочевиной и алкалоидами люпина.

Пропионовая кислота применяется в качестве консерванта пищевых продуктов только в некоторых странах. Антимикробное действие пропионовой кислоты – слабое. Основная область ее использования – корма. Некоторые микроорганизмы вырабатывают пропионовую кислоту как продукт обмена веществ, многие другие могут ее метаболизировать. При высокой концентрации пропионовой кислоты (консервирование пищевых продуктов) она угнетает ферменты, блокирует обмен веществ. К тому же, пропионовая кислота снижает pH межклеточной среды, что также способствует угнетению роста и гибели микробных клеток.

Бензойная кислота обладает антисептическими свойствами, поэтому ее применяют как противогрибковое, противомикробное средство при кожных заболеваниях. В ветеринарии применяется также как фунгицидное средство (в форме 6% мази). Соль бензойной кислоты (натриевая) – отхаркивающее средство. Помимо этого, бензойную кислоту используют для консервации пищевых продуктов, синтеза красителей, создания парфюмерной воды.

Антимикробный эффект органических кислот заключается в комбинации прямого подкисления (снижение pH) среды обитания патогенной микрофлоры и внутриклеточной диссоциации целостной молекулы органической кислоты. В недиссоциированном виде органические кислоты являются липофильными и могут легко проникать через мембрану бактериальной клетки в цитоплазму.

Бактерицидное воздействие органических кислот может также возникнуть в результате накопления анионов внутри клетки. Снижение pH внутри клетки приводит к тому, что в бактериальной клетке подавляется способность к делению. Такой способностью преимущественно обладают кислоты с высокой степенью диссоциации, в частности муравьиная. Кислоты с низкой степенью диссоциации (пропионовая, уксусная) обладают повышенной способностью к образованию солей с калием и натрием, входящими в состав мембраны клетки, что приводит либо к

ее разрушению, либо к увеличению проницаемости для кислот с высокой степенью диссоциации. Суммарная активность муравьиной и пропионовой кислот в отношении *Salmonella* значительно превосходит их эффект по отдельности.

Органические кислоты и их соли в медицине и в пищевой промышленности.

Известные органические кислоты используются в пищевой промышленности в качестве:

1) консервантов: (200-209) – сорбаты, (210-219) – бензоаты, (230-239) – фенолы и формиаты (метаноаты), (260-269) – ацетаты (этанаты), (270-279) – лактаты, (280-289) – пропионаты (пропаноаты);

2) антиокислителей: (300-305) – аскорбаты (витамин С), (310-319) – галлаты и эриторбаты, (320-329) – лактаты, (330-339) – цитраты, (360-369) – сукцинаты и fumarаты.

Молочная, винная и сорбиновая кислоты обладают бактерицидным действием, широко используются в пищевой промышленности, в аналитической химии, медицине [5].

Соли щавелевой кислоты (оксалаты натрия и калия) используют в качестве антикоагулянтов для получения плазмы крови. Щавелевая кислота стимулирует работу мышц, нервов, улучшает усвоение кальция. Играет роль в патогенезе некоторых болезней. Неорганические ее соли (оксалаты) вызывают образование камней в почках и мочевом пузыре, разрушают костную ткань. В результате могут развиваться артриты, артрозы [3].

Лимонная кислота активизирует цикл Кребса, ускоряет метаболизм, проявляет дезинтоксикационные свойства. Применяется в медицине для улучшения энергетического обмена, в косметологии – для регулирования pH средства. Широко используется в пищевой промышленности.

В последние годы особенно актуальны янтарная и фумаровая кислоты. Янтарная кислота является промежуточным метаболитом многих биохимических процессов в организме человека и животных, участвует в образовании энергии в организме (синтез АТФ). Янтарная кислота активизирует работу нервной системы животных, деятельность почек, печени, оказывает антистрессовое влияние, что дает основание к ее применению в кормовых добавках для продуктивных животных. Фумаровая кислота является метаболитом янтарной кислоты. В медицине эфиры фумаровой кислоты применяют для лечения псориаза [2, 7].

Масляная кислота образуется при прогоркании жиров и в результате брожения лактозы при нарушении условий хранения молока и молочных продуктов. Она задерживает развитие злокачественных опухолей в толстом кишечнике, способна контролировать и регулировать кишечную моторику. В чистом виде масляную кислоту не применяют, только в соединении с другими веществами. Соли и производные масляной кислоты называются бутиратами. Бутират (Г-оксимасляная кислота, ГОМК) применяется в форме соли оксибутирата натрия либо оксибутирата калия. Препарат используется в качестве снотворного, психоактивного средства. В прошлом бутират в соединении с кальцием, магнием активно применялся бодибилдерами как биологически активная добавка, способствующая набору мышечной массы.

В состав липидов входят пальмитиновая, стеариновая, олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты. Линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты относятся к полиненасыщенным жирным кислотам, которые препятствуют избыточному отложению холестерина на стенках сосудов. Арахидоновая кислота участвует в синтезе биологически активных соединений (простагландинов, простаглицлинов, тромбоксанов и лейкотриенов) [4].

Урсоловая кислота в последнее десятилетие оспаривает пальму первенства с другими кислотами в профилактике атрофии скелетных мышц. Урсоловая кислота снижает уровень сахара и холестерина в крови, расширяет венозные сосуды сердца, предупреждает жировую дистрофию печени и ожирение, уменьшает мышечную атрофию.

Уроновые кислоты (глюкуроновые кислоты) входят в состав биополимеров как растительного, так и животного происхождения. Уроновые кислоты выводят из организма радионуклиды, соли тяжелых металлов.

Фталевая кислота при нагревании превращается во фталевый ангидрид, который в реакции с фенолом используется для получения фенолфталеина, применяемого в качестве слабительного средства в медицине.

Эруковая кислота содержится в некоторых видах рапсового масла. Токсична для организма животных и человека. В лечебных целях не используется.

В медицинской литературе в последнее время особую популярность приобрели так называемые альдаровые кислоты. Тартроновая кислота является простейшим представителем альдаровых кислот, которые образуются в результате окисления альдоз (моносахаридов) до карбоксильных групп. Формула тартроновой кислоты в развернутом виде – $\text{COOH}-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$. Тартроновая кислота известна под другими названиями – оксималоновая, оксипропандиовая. К альдаровым также относятся такие кислоты, как: яблочная; уксусная; лимонная; щавелевая; молочная; винная и др. Их чаще используют как БАДы.

Препараты, содержащие органические кислоты, в животноводстве и ветеринарии.

По данным некоторых авторов, органические кислоты – фумаровая, молочная, лимонная, янтарная обладают ростостимулирующим эффектом. В желудочно-кишечном тракте они оказывают бактериостатическое действие [2, 7].

Фирма Global Nutrition International, Франция, выпускает продукты под коммерческими названиями «САЛЬМОКИЛ 60 СУХОЙ» и «Гринацид Сухой». Они содержат синергичную смесь

муравьиной, пропионовой, уксусной, лимонной, бензойной кислот и их солей, закрепленных на сложном носителе.

Компания BASF в Беларуси предлагает безопасные буферированные кислотные смеси, в которых оптимально подобрано соотношение муравьиной и пропионовой кислот.

Эффективен комплексный препарат «Физал», созданный на основе органических кислот для борьбы с сальмонеллой, кишечной палочкой, кампилобактериями и другими микроорганизмами.

Изучалось композиционное средство Био-ФАЯЛ, состоящее из смеси фумаровой, аскорбиновой, янтарной и лимонной кислот в оптимальных соотношениях, в профилактике акушерских заболеваний у коров. Получены положительные результаты влияния на жизнеспособность и приросты живой массы новорожденных телят.

Для профилактики болезней поросят в свиноводческих комплексах разработан препарат «Агроцид Супер» - поликомпозиционное средство, представляющее собой концентрированный комплекс из органических кислот (молочная, муравьиная, сорбиновая, пропионовая) и особого хелатного комплекса цинка и меди. Агроцид Супер способствует снижению pH в желудке, что улучшает переваривание корма и повышает антибактериальную барьерную функцию желудка. Препарат вызывает лизис бактерицидных клеток, оказывает метаболический эффект, стимулирует регенерацию и рост клеток кишечного эпителия у поросят.

Препарат «Стабифор» содержит кислоту муравьиную, кислоту уксусную, формиат аммония, меди сульфат, вспомогательные вещества и растворитель. Эффективно промывает и дезинфицирует систему водопоя, разрушая биопленку, и предотвращает ее повторное загрязнение. Кроме того, его применяют в животноводстве для подкисления воды, ускорения ферментации и улучшения усвояемости корма, повышения продуктивности и ускорения роста у птиц, поросят, телят.

Препарат «Селко-pH» предназначен для обеззараживания питьевой воды, трубопроводов и резервуаров от кишечных бактерий, сальмонеллы, плесени, дрожжей и грибов. Содержит муравьиную, уксусную и лимонную кислоты, формиат аммония, моно- и диглицериды пищевых жирных кислот и оксид меди.

Формилак и его применение новорожденным телятам.

Формилак - кормовая добавка для профилактики заболеваний желудочно-кишечного тракта у сельскохозяйственных животных и птиц. Препарат задают внутрь с молоком, молозивом или водой. Телятам молозивного и молочного периода выращивания препарат применяют в дозе 10-15 мл на 1 л молока или 5-10 мл препарата на 1 л молозива при каждом кормлении.

Взрослому крупному рогатому скоту препарат применяют при дистониях преджелудков в дозе 10-15 мл на 100 кг массы животного. Предварительно формилак нужно развести водой в соотношении 1:2 - 1:3, затем вводят внутрь при помощи резиновой бутылки.

Во время исследований на МТФ РУСП «ЭБ Тулово» Витебского района нами были произведены испытания сравнительной профилактической и терапевтической эффективности препарата «Формилак» при желудочно-кишечных заболеваниях новорожденных телят. Опытный образец препарата «Формилак» (серия 01210507) представлял собой прозрачную жидкость с желтоватым оттенком и слабым характерным запахом. В 1 см³ препарата содержится 8% муравьиной и 16% молочной кислоты.

Для испытаний отбирались здоровые телята, не имеющие клинических признаков острых расстройств пищеварения. Из этих телят были сформированы две группы животных по принципу пар аналогов: 1-я опытная (40 голов) и 2-я контрольная (20 голов). Отбирали телят с примерно одинаковой живой массой – 22-25 кг. Новорожденные телята содержались в профилактории в индивидуальных клетках. Кормление их осуществлялось индивидуально из сосковых поилок: в первые дни – молозивом (6 литров в сутки), позже – молоком (до 8 литров в сутки). Животным контрольной группы с 1-го по 5-й дни жизни внутрь с молозивом задавали муравьиную кислоту из расчета по 2 мл на 1 л молозива. Телятам опытной группы с 1-го по 5-й дни жизни применяли препарат «Формилак» в дозе 10-15 мл препарата на 1 л молозива и 15-20 мл на 1 л молока.

В период испытаний учитывали клиническое состояние животных, заболеваемость, продолжительность болезни. Обращали внимание на клинические признаки заболевания, определяли приросты живой массы. На 12-15-й дни жизни у телят обеих групп проводили морфологические и биохимические исследования крови.

Признаки заболевания желудочно-кишечного тракта проявились у 18 телят контрольной группы на 2-5 дни жизни (заболеваемость составила 90%). У 8 телят болезнь протекала в тяжелой форме. Наблюдались признаки обезвоживания, истощения, устанавливали слабость мышц, снижение тонуса нервной и сердечно-сосудистой системы. Температура тела у телят находилась в пределах - 39,0 - 40,3°. У некоторых телят регистрировали снижение температуры тела ниже 38,0°.

Лечение телят с симптомами острых расстройств органов пищеварения в контрольной и опытной группах проводили одинаково согласно схеме, принятой в хозяйстве. При этом установлено, что у телят контрольной группы признаки заболеваний исчезали на третий-четвертый день от начала заболевания. На шестой-восьмой день лечения у телят контрольной группы восстанавливался аппетит, перистальтика кишечника, исчезали признаки диареи. В контроль-

ной группе за период испытаний пало 3 телят.

В опытной группе из 40 телят на 2-5 дни жизни у 31 теленка появились клинические признаки диарейных болезней, заболеваемость составила 77,5%. Проявления обезвоживания и интоксикации наблюдали у 5 заболевших телят. Температура тела у опытных телят - в пределах 38,6-40°. На пятый-шестой день после начала лечения у телят опытной группы исчезали признаки диареи. Один теленок в опытной группе пал.

При лабораторных исследованиях крови получены результаты, отражающие влияние муравьиной кислоты и препарата «Формилак» на некоторые морфологические и биохимические показатели крови у телят на 15-й день опыта. Установлено, что под воздействием препарата «Формилак» у телят морфологические показатели крови достоверно не отличались от контроля. Биохимические данные крови телят обеих групп приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови у опытных и контрольных телят при применении препарата «Формилак» на 15 день опыта

№ п/п	Показатель	Контроль	Опыт
1	Общий белок, г/л	61,2±0,42	64,5±0,35
2	Глюкоза, ммоль/л	3,8±0,23	4,4±0,18
3	Кальций, ммоль/л	2,4±0,03	2,7±0,03
4	Фосфор, ммоль/л	1,4±0,04	1,7±0,06
5	АсАт, ммоль/л (ч/л)	1,05±0,01	1,36±0,02 *
6	АлАт, ммоль/л (ч/л)	2,56±0,03	2,66±0,06
7	ЛДГ, мкмоль/л НАДН/мл крови/мин.	109,5±5,54	133,4±5,89 *
8	Общие липиды, г/л	2,02±0,03	1,87±0,04 *
9	Остаточный азот, мг	98,2±1,22	80,6±0,61 *
10	Мочевина, моль/я	11,5±1,05	9,0±0,61 *
11	Креатинин, мкмоль/л	0,06±0,02	0,04±0,02
12	Молочная кислота, ммоль/л	1,42±0,08	1,48±0,10

Примечание. * результаты достоверны ($P<0,05$) по сравнению с контролем.

Анализ таблицы 1 показывает, что концентрация общего белка в сыворотке крови телят опытной группы была выше на 5,3%, глюкозы - на 15,7%. Значительно выше были показатели минерального обмена: содержание кальция превышало данные контрольной группы на 12,5%, фосфора – на 21,4%. Достоверные отличия в группах были отмечены по показателям активности ферментов. Изменения в клинических и гематологических показателях обеих групп телят связаны с высоким противомикробным действием органических кислот, входящих в состав препарата, на условно-патогенную микрофлору за счет снижения pH в кормах и желудочно-кишечном тракте и, как следствие, на химизм пищеварения в желудочно-кишечном тракте, что нашло отражение в показателях межклеточного обмена в организме молодняка.

Муравьиная кислота с молекулярной массой приблизительно 46 г/моль, в препарате «Формилак», является самой легкой и простой по составу. Кислотность или подкисляющий эффект (понижение pH) органических кислот в водном растворе является результатом диссоциации (отделения) карбоксильной группы и высвобождения ионов H^+ (таблица 2).

Таблица 2 – Химические и физические характеристики органических кислот в опыте

Органическая кислота	Молекулярная формула	Молярная масса, г/моль	Плотность, г/мл
Муравьиная	$HCOOH$	46,03	1,22
Пропионовая	CH_3CH_2COOH	74,08	0,993
Молочная	$CH_3CH(OH)COOH$	90,08	1,206

Чем больше карбоксильных групп присутствует на единицу массы органической кислоты, тем сильнее подкисляющий эффект. Этим объясняется более выраженный pH-понижающий эффект муравьиной кислоты по сравнению с молочной кислотой: молекулярная масса молочной кислоты почти в два раза больше массы муравьиной кислоты, а карбоксильную группу каждое соединение имеет только одну.

Таким образом, формилак, примененный в опыте, предупреждал возникновение желудочно-кишечных заболеваний (диспепсии) у новорожденных телят, снижал длительность и тяжесть течения болезни, что положительно отражалось на обменных процессах в организме и приростах живой массы молодняка. Среднесуточные приросты живой массы за 15 дней в контрольной группе составили 0,284 кг, в опытной группе - 0,308 кг. Формилак как превентивное средство был рекомендован в ветеринарной практике для профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят молозивного и молочного периода выращивания.

Заключение. Комплексные препараты, созданные на основе органических кислот, обладают антимикробными свойствами, благодаря которым они нашли применение в консервации кормового сырья, контроле за патогенными микроорганизмами, санации питьевой воды, а также в кормлении животных в целях снижения случаев диареи, увеличения потребления корма.

Композиции органических кислот позволяют подавить развитие грибов и бактерий, повысить переваримость питательных веществ кормов, обеззаразить сырье и питьевую воду от бактерий и обезопасить животных от болезней, что позволяет сохранить питательные вещества в комбикормах и сырье. Препарат «Формилак» высоко эффективен в профилактике желудочно-кишечных заболеваний (диспепсии) у новорожденных телят.

Литература. 1. Газиев, Б. М. Лимонная кислота в рационах свиноматок / Б. М. Газиев, И. Г. Федотов. – Харьков, 1995. – 88 с. 2. Дорожкин, В. И. Временное наставление по применению кислоты янтарной в ветеринарии (в порядке широкого производственного опыта) / В. И. Дорожкин. – М. : ВГНКИ, 1994. – 1 с. 3. Котович, И. В. Общие закономерности строения и реакционной способности основных классов органических соединений : учебно-методическое пособие / И. В. Котович, Д. В. Елисейкин, О. П. Позывайло. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 56 с. 4. Самохин, В. Т. Проблемы обеспечения продуктивного здоровья животных / В. Т. Самохин, И. В. Гусев, И. П. Новгородова // Современные проблемы диагностики, лечения и профилактики болезней животных и птиц : сборник научных трудов научно-практической конференции, посвященной 80-летию Уральского научно-исследовательского ветеринарного института. – Екатеринбург, 2010. – С. 611–614. 5. Молочная кислота как кормовая добавка / В. Соколов [и др.] // Птицеводство. – 1995. – № 5. – С. 17–18. 6. Профилактика незаразных болезней молодняка / С. С. Абрамов [и др.] – Москва : Агропромиздат, 1990. – 175 с. 7. Фисинин, В. И. Применение фумаровой кислоты в животноводстве / В. И. Фисинин, Т. М. Околелова // Зоотехния. – 1989. – № 11. – С. 35.

Статья передана в печать 26.09.2018 г.

УДК 619:639.3.09

ВЛИЯНИЕ ОСТАТКОВ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАМОРОЖЕННОЙ РЫБЕ НА ЕЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

***Малимон З.В., **Кухтын Н.Д., *Гаркавенко Т.О.**

*Государственный научно-исследовательский институт лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарной экспертизы, г. Киев, Украина

**Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина

*Установлено, что замороженная рыба, которая поступает на украинский рынок, в 10% случаев содержит антибактериальные субстанции. В рыбе выявлены остаточные количества таких антибиотиков, как гентамицин, дифлоксацин и паромомицин, которые находятся на границе максимально допустимого количества. Превышение максимально допустимого количества антибиотиков в рыбе обнаружено по тетрациклину и спектиномицину. При наличии антибиотиков в рыбе микробиологические показатели не превышали нормативных критериев, а по реакции с сернокислой медью и на пероксидазу 30% проб рыбы недоброкачественные. **Ключевые слова:** антибактериальные препараты, остатки, замороженная рыба, МАФАНМ, БГКП.*

THE INFLUENCE OF ANTIBACTERIAL PREPARATIONS IN FROZEN FISH ON ITS MICROBIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS

***Malimon Z.V., **Kukhtyn N.D., *Garkavenko T.O.**

*State Research Institute for Laboratory Diagnostics and Veterinary and Sanitary Expertise, Kyiv, Ukraine

**Ternopil Experimental Station of the Institute of Veterinary Medicine of the NAAS, Ternopil, Ukraine

*Frozen fish entering the Ukrainian market in 10% of cases, contain antibacterial substances. The remaining quantities of antibiotics gentamicin, difloxacin and paromomycin were found in fish, which reached the limit of the maximum permissible amount. Exceeding the maximum permissible amount of antibiotic in fish was detected for tetracycline and spectinomycin. In the presence of antibiotic in fish, microbiological parameters did not exceed the normative criteria, and for the reaction with copper sulfuric acid and peroxidase, 30% of fish samples was defective. **Keywords:** antibacterial preparations, remnants, frozen fish, mesophilic microorganisms, Enterobacteriaceae.*

Введение. Увеличение потребления продукции животного происхождения требует повышения продуктивности животных, птицы и рыбы за короткий период времени, которое достигается благодаря рациональному применению антибактериальных препаратов, антиоксидантов и стимуляторов роста. Поэтому проблема остаточных количеств антибактериальных препаратов в сырье и пищевых продуктах является актуальной не только в Украине, но и во всем мире [1, 2,

3]. Рыба и морепродукты относятся к продуктам, которые являются источником легкоусвояемого белка, содержащего незаменимые аминокислоты, макро- и микроэлементы. [4]. Благодаря высокой пищевой и биологической ценности рыба является хорошей питательной средой для развития микроорганизмов всех групп, поэтому рыбу относят к скоропортящимся пищевым продуктам. Условия и сроки хранения рыбы и морепродуктов требуют соответствующих температурных режимов с целью остановки развития микроорганизмов [5]. Украина импортирует рыбу почти из 60 стран мира. Поэтому вопрос контроля замороженной рыбы, поступающей в Украину, по микробиологическим, физико-химическим и токсикологическим показателям для ветеринарной службы постоянно является актуальным.

Целью исследования было определение содержания остаточных количеств антибактериальных субстанций и антибиотиков в замороженной рыбе, импортированной в Украину и влияние их на микробиологические и биохимические показатели рыбы.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на базе научно-исследовательского химико-токсикологического отдела Государственного научно-исследовательского института лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарной экспертизы. В пробах замороженной рыбы определяли остаточные количества антибактериальных субстанций мультиметодом жидкостной хроматографии на хроматографе с двойным масс-спектрометрическим детектором WATERSLC-MS-MSACQUITYP (LC-MS/MS). В работе использовали сертифицированные субстанции антибиотиков. Микробиологические исследования проводили по ГОСТу 4868:2007 [6]. Биохимические показатели замороженной рыбы определяли по ДСТУ 7992:2015.

Результаты исследований. Действующими национальными нормативными документами, а именно обязательным минимальным перечнем исследований сырья, продукции животного и растительного происхождения, комбикормового сырья, комбикормов, витаминных препаратов и др., которые следует проводить в государственных лабораториях ветмедицины и по результатам которых выдается ветсвидетельство (Ф-2) не предусмотрено исследования замороженной рыбы, поступающей на украинский рынок из-за границы, на выявление остатков антибактериальных субстанций и антибиотиков.

В то же время, Приказ №1167 от 5 декабря 2017 года дополнение №6 «План государственного мониторинга остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в живых животных и необработанных пищевых продуктах животного происхождения на 2018 год» предусмотрено проведение исследований уполномоченными государственными лабораториями определение остатков ветеринарных препаратов и загрязнителей в аквакультуре (рыбе) на соответствие нормам Регламента ЕС № 37/2010.

Результаты наших исследований на наличие остатков антибактериальных субстанций и антибиотиков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Количественное содержание антибактериальных субстанций в мышцах замороженной рыбы, определенным методом жидкостной хроматографии, $M \pm m$, $n=63$

Название антибактериальной субстанции	Выявлено в мышцах, мкг/кг	Максимально-допустимое количество, мкг/кг, согласно Регламенту ЕС № 37/2010
Налидиксовая кислота	88,3±4,2	Не регламентируется в рыбе
Апрамицин	920,1±73,5	Не регламентируется в рыбе
Канамицин	123,7±56,4	Не регламентируется в рыбе
Сульфафеназол	77,5±5,1	100
Гентамицин	95,1±7,3	100
Тиамулин	79,8±4,1	Не регламентируется в рыбе, в мясе свиней и кур - 100
Пенициллин V	24,1±2,0	50
Дифлоксацин	98,7±7,6	100
Дигидрострептомицин	354,6±25,2	500
Амоксициллин	29,1±2,4	50
Нафциллин	175,4±11,6	Не регламентируется в рыбе, только для жвачных - 300
Спектиномицин	342,1±21,5	300
Тетрациклин	112,5±7,2	100
Паромомицин	465,8±30,3	500

Из данных таблицы 1 видно, что обнаруженные нами в замороженной рыбе остатки антибактериальной субстанции налидиксовая кислота и антибиотиков апрамицин, канамицин, тиамулин и нафциллин не регламентируются Регламентом ЕС № 37/2010. Наличие в рыбе остаточных количеств антибиотиков гентамицина, дифлоксацина и паромомицина находится на уровне максимально допустимого количества для данных антибиотиков в 100 мкг/кг, установленного европейским Регламентом. Остатки антибиотиков пенициллинового ряда (пенициллин V, амоксициллин), выявленные в рыбе, практически в 2 раза меньше максимально допустимого

количества, который составляет 50 мкг/кг. В то же время обнаружено превышение максимально допустимого количества остатков антибиотиков по тетрациклину – $112,5 \pm 7,2$ мкг/кг, при допустимом количестве 100 мкг/кг, и спектиномицину – $342,1 \pm 21,5$ мкг/кг, при допустимом количестве 300 мкг/кг.

Таким образом, полученные результаты исследований указывают на то, что при производстве замороженной рыбы используются антибиотики и антибактериальные субстанции, исследования, которых не предусмотрено как национальным, так и европейским законодательством.

Следующим этапом нашей работы было исследование влияния остаточных количеств антибактериальных субстанций и антибиотиков на микробиологические и биохимические показатели замороженной рыбы. Ведь известно, что микробиологические показатели сырья и пищевых продуктов зависят от наличия остатков антибактериальных препаратов. Результаты исследований обсеменения микрофлорой замороженной рыбы, в зависимости от выявленных в ней антибактериальных субстанций, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологические показатели замороженной рыбы с содержанием антибактериальных субстанций, $M \pm m$, $n=63$

Название антибактериальной субстанции	Количество МАФАНМ, КОЕ/г	Количество <i>S. aureus</i> , КОЕ/г	Титр БГКП
Налидиксовая кислота	$8,5 \pm 0,1 \times 10^3$	Не выявлено	> 1
Апрамицин	$2,1 \pm 0,1 \times 10^3$	Не выявлено	0,1
Канамицин	$2,5 \pm 0,2 \times 10^2$	Не выявлено	> 1
Сульфafenазол	$7,6 \pm 0,1 \times 10^3$	Не выявлено	1
Гентамицин	$7,2 \pm 0,2 \times 10^2$	Не выявлено	> 1
Тиамулин	$4,3 \pm 0,1 \times 10^4$	$8,3 \pm 0,3 \times 10^1$	0,01
Пенициллин V	$2,7 \pm 0,2 \times 10^4$	$2,8 \pm 0,1 \times 10^4$	0,01
Дифлоксацин	$7,9 \pm 0,2 \times 10^1$	Не выявлено	> 1
Дигидрострептомицин	$5,1 \pm 0,1 \times 10^3$	$8,2 \pm 0,2 \times 10^1$	0,1
Амоксициллин	$8,4 \pm 0,3 \times 10^3$	Не выявлено	0,01
Нафциллин	$2,8 \pm 0,2 \times 10^4$	$5,7 \pm 0,1 \times 10^2$	0,01
Спектиномицин	$2,8 \pm 0,1 \times 10^3$	Не выявлено	> 1
Тетрациклин	$3,5 \pm 0,3 \times 10^2$	Не выявлено	> 1
Паромомицин	$3,8 \pm 0,3 \times 10^3$	$6,1 \pm 0,2 \times 10^1$	0,01

Из результатов данных таблицы 2 видно, что все пробы замороженной рыбы, содержащие остатки антибактериальных субстанций, по содержанию МАФАНМ отвечали микробиологическим нормативам 5×10^4 КОЕ/г согласно ГОСТу 4868: 2007 [5]. Титр бактерий группы кишечных палочек (БГКП) также не превышал допустимую микробиологическую норму в 0,001 г рыбы, а золотистый стафилококк – в 0,01 г. Кроме того, при выявлении количественной характеристики микрофлоры установили, что пробы замороженной рыбы, содержащие остатки препарата фторхинолонового ряда дифлоксацина, имели наименьшее количество МАФАНМ – $7,9 \pm 0,2 \times 10^1$ КОЕ/г, золотистый стафилококк в 1 г не выделялся, а титр БГКП был больше единицы. Количество МАФАНМ в рыбе при обнаружении тетрациклина выделяли на один порядок больше по сравнению с дифлоксацином.

При наличии остатков антибиотиков аминогликозидов в пробах замороженной рыбы микробиологические показатели были следующие: при обнаружении канамицина и гентамицина количество МАФАНМ составляло $2,5 \pm 0,2 \times 10^2$ КОЕ/г и $7,2 \pm 0,2 \times 10^2$ КОЕ/г соответственно, а золотистый стафилококк и БГКП практически не выделялись в 1 г рыбы. При наличии остатков других аминогликозидов в рыбе количество МАФАНМ составляло от $2,1 \pm 0,1 \times 10^3$ до $5,1 \pm 0,1 \times 10^3$ КОЕ/г. При этом золотистый стафилококк выделяли в количестве $8,2 \pm 0,2 \times 10^1$ КОЕ/г при обнаружении дигидрострептомицина и $6,1 \pm 0,2 \times 10^1$ КОЕ/г в – паромомицина. Титр БГКП при наличии остатков этих антибиотиков не превышал 0,1.

Микробиологические показатели замороженной рыбы при обнаружении остатков антибиотиков пенициллиновой группы (пенициллин V, амоксициллин, нафциллин) были самыми высокими. Так, количество МАФАНМ составляло от $8,4 \pm 0,3 \times 10^3$ до $2,8 \pm 0,2 \times 10^4$ КОЕ/г, что практически на один порядок больше, чем при наличии антибиотиков аминогликозидов. Также при наличии этих препаратов выделяли золотистый стафилококк до $5,7 \pm 0,1 \times 10^2$ КОЕ/г рыбы, а титр БГКП составлял 0,01.

При обнаружении антибактериальных субстанций в рыбе налидиксовой кислоты и сульфafenазола количество МАФАНМ практически было одинаково – $8,0 \times 10^3$ КОЕ/г рыбы, а золотистый стафилококк отсутствует в 1 г, по титру БГКП – больше 1. Остатки ветеринарного препарата тиамулина меньше влияли на содержание МАФАНМ по сравнению с остатками других антибактериальных субстанций, так как их количество составляло $4,3 \pm 0,1 \times 10^4$ КОЕ/г.

Таким образом, проведенные исследования указывают, что при наличии остатков антимикробных субстанций в замороженной рыбе микробиологические показатели не превышают нормативных критериев согласно ДСТУ 4868:2007 и практически на несколько порядков мень-

ше. Наименьшее микробное обсеменение рыбы выявляли при наличии остаточных количеств антибиотиков фторхинолоновой, тетрациклиновой группы и аминогликозидов.

Исследование биохимических показателей замороженной рыбы при наличии выявленных нами остатков антибактериальных субстанций и антибиотиков приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Биохимические показатели замороженной рыбы при наличии остатков антибактериальных субстанций, $M \pm m$, $n=63$

Название антибактериальной субстанции	Реакция с серно-кислой медью	Реакция на пероксидазу	Общие летучие основания азота, мг/100 г
Налидиксовая кислота	–	+	11,85±0,02
Апрамицин	–	+	11,24±0,02
Канамицин	–	+	11,21±0,02
Сульфafenазол	+	–	11,99±0,03
Гентамицин	–	+	11,14±0,02
Тиамулин	+	–	10,72±0,02
Пенициллин V	+	–	12,05±0,03
Дифлоксацин	–	+	11,09±0,02
Дигидрострептомицин	–	–	11,95±0,02
Амоксициллин	+	–	12,10±0,03
Нафциллин	+	–	12,11±0,02
Спектиномицин	–	+	10,05±0,02
Тетрациклин	–	+	10,04±0,02
Паромомицин	–	+	11,97±0,03

Примечания: (+) – положительная реакция; (–) – отрицательная реакция.

Как видно из данных таблицы 3, что несмотря на удовлетворительные микробиологические параметры замороженной рыбы, в которой обнаружены остатки антибактериальных субстанций, по биохимическим показателям не все образцы соответствуют признакам свежей доброкачественной рыбы. Так, выявили положительную реакцию с серно-кислой медью и негативную реакцию на пероксидазу в пробах замороженной рыбы, у которых имеются остатки таких антибактериальных препаратов, как сульфafenазол, тиамулин, пенициллин V, амоксициллин и нафциллин. Это указывает на то, что в данных пробах прошли значительные автолитические и липолитические изменения мышечной ткани под влиянием собственных ферментов и рыба при таких биохимических показателях характеризуется, как не доброкачественная. По содержанию общих летучих оснований азота все пробы рыбы являются доброкачественными, так как ни один показатель не превышал максимально допустимое количество согласно Регламенту ЕС №2074/2005 (30 мг/100 г рыбы).

Таким образом, полученные данные исследований указывают, что пробы замороженной рыбы с содержанием остатков антибактериальных субстанций по биохимическим показателям могут относиться к недоброкачественным. Поэтому, только комплексное проведение ветеринарно-санитарной экспертизы замороженной рыбы может гарантировать качество и безопасность продукции.

Заключение.

1. Установлено наличие антибиотиков и антибактериальных субстанций в исследованных пробах рыбы в 10% случаев. Следует отметить выявление остатков противомикробных препаратов, определение которых не предусмотрено Регламентом ЕС № 37/2010 (налидиксовая кислота, апрамицин, канамицин, тиамулин, нафциллин).

2. Выявлено превышение предела максимально допустимого количества в мясе замороженной рыбы для таких антибиотиков, как тетрациклин и спектиномицин.

3. Выявлено, что все пробы замороженной рыбы, содержащие остатки антибактериальных субстанций и антибиотиков, по содержанию МАФАНМ отвечали микробиологическим нормативам 5×10^4 КОЕ/г. Титр бактерий группы кишечной палочки не превышал допустимые микробиологические критерии в 0,001 г рыбы, а золотистый стафилококк в 0,01 г.

3. Несмотря на соответствие микробиологическим нормативам, замороженная рыба, в которой были обнаружены остатки антибактериальных субстанций и антибиотиков, по биохимическим показателям не всегда соответствовала показателям свежей доброкачественной рыбы.

Поэтому считаем необходимостью пересмотреть национальное законодательство по безопасности пищевых продуктов и предусмотреть исследования по определению остаточных количеств антибактериальных субстанций и антибиотиков для замороженной рыбы.

Литература. 1. Ковалёнок, Ю. К. Микрозлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 2. Monitoring of residues of veterinary preparations in food products / E.V. Bayer, Yu. N. Novozhitskaya, L. V. Shevchenko, V. M. Mykhalska // Ukrainian Journal of Ecology. – 2017. – № 7, (3). – P. 251–257. 3. Zambuchini, B. Inhibition of microbiological activity during sole (*Solea solea* L.) chilled storage by applying ellagic and ascorbic acids / B. Zambuchini, D. Fiorini, M. C. Verdenelli, C. Orpianesi // Food Science and Technology. – 2008. – vol. 41. – P. 1733–

1738. 4. Usydus, Z. Food of marine origin: between benefits and potential risks / Z. Usydus, J. Szlinder-Richert, L. Polak-Juszczak // Food Chemistry. – 2008. – vol. 111. – P. 556–563. 5. Akinbowale, O. L. Antimicrobial resistance in bacteria isolated from aquaculture sources in Australia / O. L. Akinbowale, H. Peng, M. D. Barton // Journal of Applied Microbiology. 2007. – № 100 (5). – P. 1103–1113. 6. Риба заморожена. Технічні умови : ДСТУ 4868:2007. / І. Апанович, Н. Косій, Р. Косінова, Л. Купріянова, Ю. Фокін. – Увед. вперше ; чинний від 2009-01-01. – К. : Держспоживстандарт України, 2008. – 22 с. – (Національний стандарт України).

Статья передана в печать 24.10.2018 г.

УДК 619:616–072.2

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРНОГО ЛАВАЖА У СОБАК

***Малков А.А., **Синица П.А., *Иванов В.Н.**

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

**Ветеринарная клиника доктора Базылевского, г. Витебск, Республика Беларусь

Бронхоальвеолярный лаваж является одной из наиболее важных диагностических процедур для установления причины хронических заболеваний у собак и кошек. Его применение помогает провести полную диагностику дыхательных путей у животных с длительными, непроходящими заболеваниями бронхов и легких, а также наличия неопластических изменений в данных органах, что позволяет на ранних стадиях провести как микробиальный, так и цитологический анализ, что значительно повышает возможность выбора правильного подхода к лечению и подбора препаратов как для лечения в целом, так и для химиотерапии. **Ключевые слова:** лаваж, бронхоальвеолярный, анализ, мокрота, собаки.

THE EXPERIENCE OF THE CONDUCTING OF BRONCHOALVEOLAR LAVAGE IN DOGS

***Malkov A.A., **Sinita P.A., *Ivanov V.N.**

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

**Animal clinic of Bazylevsky doctor, Vitebsk, Republic of Belarus

Bronchoalveolar lavage is one of the most important diagnostic procedures for determining the cause of chronic diseases in dogs and cats. Its appliance helps to carry out a complete diagnosis of the respiratory passages in animals with long-lasting diseases of the bronches and lungs as well as the presence of neoplastic changes in these organs. It allows at the early stages to carry out both microbial and cytological analysis which greatly increases the possibility of choosing the right approach to treatment and selection of drugs both for treatment in general and for chemotherapy. **Keywords:** lavage, bronchoalveolar, analysis, sputum, dogs.

Введение. Бронхоальвеолярный лаваж - метод, позволяющий взять жидкость и клетки из поверхности мельчайших бронхов (бронхиол) и альвеолярных структур легких для цитологического, микробиологического, биохимического исследования. Для его проведения трубка катетера вводится через трахею в легкие до тех пор, пока она не вклинится в бронхи того же диаметра, что и трубка. Затем стерильный физиологический раствор вводится через трубку, которая немедленно удаляется. Полученный таким образом образец отправляется на лабораторный анализ. Эта процедура в основном используется в диагностике заболеваний легких и особенно полезна при диагностике заболеваний дыхательных путей, сопровождающихся сильным воспалением [1, 2, 6]. Исследование бронхоальвеолярного смыва с помощью цитологических и иммунологических методов позволяет установить определенные изменения жизнеспособности клеток, их функциональной активности и соотношений между отдельными клеточными элементами, что дает возможность судить об этиологии и активности патологического процесса в легких. При заболеваниях, характеризующихся образованием специфических клеток и телец информативность цитологического исследования бронхоальвеолярных смывов может быть приравнена к информативности биопсии. При микробиологическом исследовании бронхоальвеолярных смывов могут быть выявлены такие возбудители специфических инфекций, как возбудители туберкулеза, пневмоцистоза и прочих. При биохимическом — зависящие от природы заболевания и его активности изменения в содержании белков, липидов, диспропорции в соотношении их фракций, нарушения активности ферментов и их ингибиторов. Особенно информативно комплексное применение перечисленных методов исследования бронхоальвеолярных смывов. Также бронхо-альвеолярный лаваж может быть использован для цитологического исследования в полученных пробах для подтверждения неопластических процессов или развития аутоиммунных заболеваний [1, 7, 8].

Бронхоальвеолярный лаваж атравматичен, хорошо перенесся пациентом, опасных для жизни осложнений при его проведении при правильном введении не отмечается [1, 3, 4]. После проведения данной процедуры пациент должен находиться в кислородной камере в течение 30 минут для восстановления дыхательной способности, или ему непосредственно должен пода-

ваться кислород через интубационную трубку [2, 5, 9].

В целом, проведение данной процедуры позволяет более точно диагностировать патологию, ее характер и степень выраженности патологического процесса, что, в свою очередь, определяет правильность назначения терапевтических процедур.

Материалы и методы исследований. В клинику кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ поступила собака породы мальтийская болонка в возрасте 3 лет с жалобами хозяйки на кашель, продолжающийся на протяжении полутора лет. Лечение оказывалось антибиотиками из группы цефалоспоринов и стероидными противовоспалительными препаратами, однако результата оно не принесло и состояние собаки постепенно прогрессирующе ухудшалось. Кашель усилился, отмечалось выделение обильной мокроты густой консистенции, прозрачной, или, реже, белого цвета. Предварительно у собаки была взята кровь на анализ, в котором было отмечено повышенное содержание лейкоцитов и нейтрофилов в 1,5 раза выше нормативных значений. Кроме того, на рентгеновских снимках, проводимых в течение периода лечения, было отмечено незначительное увеличение сердца в размере. Коэффициент VHS находился в пределах нормативных значений. Рисунок бронхиального дерева был незначительно усилен, эффекта матового стекла и наличия жидкости в легких отмечено не было. При этом при проведении лечения с использованием муколитических лекарственных средств, таких как амброксол и АЦЦ, улучшения состояния не отмечалось.

Кашель описывался как тяжелый, с влажными хрипами, усиливающийся под вечер и отмечавшийся с утра, продолжавшийся на протяжении всего дня с различной периодичностью и тяжестью.

В результате было принято решение провести бронхоальвеолярный лаваж для постановки диагноза и разработки последующего лечения. Проведение данной процедуры осуществлялось в клинике доктора Базылевского и осуществлялось следующим образом: животное вводится в седацию посредством внутривенного введения пропофола в дозе 1 мл, после чего вводился бронхоскоп в левый или правый бронх и продвигался как можно ниже в легкие [3]. Затем через специальный канал бронхоскопа в легкие вводился теплый стерильный раствор натрия хлорида 0,9% концентрации в количестве 5 мл/кг через катетер, помещенный в биопсийный канал несколькими дозами по 10 мл. В общем итоге нами было введено 50 мл стерильного физиологического раствора. Последующую аспирацию проводили также через биопсийный канал фибробронхоскопа новым стерильным катетером, вновь введенным через отверстие бронхоскопа.

При этом хорошим результатом является получение 50% объема раствора обратно, поскольку оставшаяся часть быстро всасывается слизистыми дыхательных путей [4]. Объем промывной жидкости зависит от количества бронхоальвеолярного смыва, необходимого для проведения намеченных исследований. После проведения данной процедуры нами было извлечено 20 мл промывающего раствора из бронхоальвеолярных структур с помощью электроотсоса в стерильную емкость, чтобы достигнуть оптимальной дозы для посева на питательные среды. Извлеченная жидкость была жидкой консистенции, мутная, без запаха. Также после проведения процедуры у собаки в течение всего периода нахождения в кислородной камере отмечался кашель с выделением небольшого количества прозрачной жидкости из дыхательных путей.

Полученный материал был в течение получаса доставлен на кафедру микробиологии и вирусологии УО ВГАВМ для проведения исследований. Был осуществлен посев на питательные среды, а также в дальнейшем чашки Петри с полученным материалом подвергались инкубации в течение суток для получения колоний микроорганизмов, после чего было проведено определение чувствительности выращенных микроорганизмов к антибиотикам и антибактериальным средствам.

Результаты исследований. После получения содержимого бронхов и последующего высева их на питательные среды была проведена идентификация возбудителей, которыми явились *Proteus vulgaris* (Протей), а также *Pseudomonas aeruginosa* (Синегнойная палочка). Лечение животных при наличии данной микрофлоры достаточно затруднительно и требует определения чувствительности к антибактериальным препаратам и в последующем длительного их применения. После определения чувствительности к антибактериальным препаратам было проведено определение чувствительности к перечню антибактериальных препаратов, в результате которого было установлено, что наиболее чувствительны данные возбудители оказались к офлоксацину и сольвасолу, которые соответственно составили 30 и 20 мм лизиса по питательной среде. Меньшую чувствительность показали ципрофлоксацин, меропенем, амикацин, цефтазидим и ломефлоксацин, диаметр лизиса которых составил 15 мм. Низкочувствительными бактерии оставались к норфлоксацину, петицллицину, галлимицину, рифампицину 94. Диаметр лизиса при высеивании составил 10 мм. Полностью чувствительность отсутствовала к следующим препаратам: тетрациклин, канамицин, эритромицин, стрептомицин, нистатин, ванкомицин, азтреонам, цефоперазон, гентамицин, нетилмицин, цефтазидим, пиперациллин, полимиксин, левамицин, цефиксин, ампициллин, бацитрацин, цефепим, левофлоксацин, канамицин, цефаклор, новобиоцин, полимиксин, цефалексин, цефазолин, нетилмицин, фурадонин, цефуроским, цефатоксим, цефалотин, цефтриаксон, нортрил 5%, интрамицин, погониум 10%, амоксициллин, зеннат (цефуроским ацетилат), олеандромицин, флуконазол, цефтозидин, оксациллин, эритромицин, клиндамицин, фурагин, доксициклин. При использовании перечисленных выше препара-

тов лизиса не наступало.

По итогам проведения бронхоальвеолярного лаважа было принято решение комбинировать оба максимально прореагировавших препарата и вводить их на протяжении максимального курса с ежедневным мониторингом клинического состояния пациента, а при необходимости повторить данную процедуру через месяц лечения для установления его эффективности. Через 2 недели после начала лечения и применения назначенных антибактериальных средств, а также средств симптоматической и патогенетической терапии, общее состояние пациента стало стабильным, температура находилась на момент последнего обследования в пределах нормативных значений. Кашель все еще отмечался, но редкий, с небольшим количеством выделяемой мокроты, откашливание при этом происходило легко, без натуги и позывов к рвоте. Истечения из носовых отверстий не наблюдалось. При аускультации легких отмечалось наличие мелкопузырчатых хрипов, дыхание ровное, ритмичное. На рентгенографии изменений со стороны сердца не выявлено, легкие не увеличены, признаков отека легких и эффекта матового стекла не обнаружено. Через три недели после проведения процедуры и подбора антибактериальных препаратов общее состояние хорошее. Кашель, выделение мокроты отсутствуют. Общее состояние хорошее. При аускультации легких отмечается везикулярное дыхание. Хрипов не выявлено. На рентгенографии патологических изменений не отмечено.

Заключение. Бронхоальвеолярный лаваж – важнейшая диагностическая процедура, позволяющая детально уточнить возбудителей острых и хронических легочных заболеваний, дает возможность определить цитологическую структуру осадка, а также является одним из наиболее важных диагностических и легковыполнимых диагностических процедур, обладающих высокой степенью точности и диагностической ценностью, способной выявить причину развития заболевания и помочь постановке диагноза и назначению полноценной как этиотропной, так и симптоматической терапии, а при наличии неопластических процессов обеспечить назначение цитостатических препаратов.

Литература. 1. Бронхоальвеолярный лаваж у больных бронхиальной астмой / А. Д. Адо [и др.] // Клиническая медицина. – 1982. – № 8. – С. 30–33. 2. Ценность вариантов клеточных популяций нижних воздухоносных пространств, полученных при бронхоальвеолярном лаваже / С. Ваузен [и др.] // Содержимое бронхов при хроническом бронхите. – Ленинград : ВНИ пульмонологии МЗ СССР, 1981. – С. 82–95. 3. Dohn, M. N. Effect of changing instilled volume for bronchoalveolar lavage in patients with interstitial lung disease / M. N. Dohn, R. P. Baughman // Am Rev Respir Dis. – 1985. – Vol. 132. – P. 390–392. 4. Bronchoalveolar lavage cellular profiles in patients with systemic sclerosis-associated interstitial lung disease are not predictive of disease progression / N. S. Goh [et al] // Arthritis Rheum. – 2007. – Vol. 56. – P. 2005–2012. 5. Decreased level of vascular endothelial growth factor in bronchoalveolar lavage fluid of normal smokers and patients with pulmonary fibrosis / S. Koyama [et al] // American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine : An Official Journal of the American Thoracic Society, Medical Section of the American Lung Association. – 2002. – Vol. 166, № 3. – P. 382–385. 6. Cytokine profile of bronchoalveolar lavage-derived CD4(+), CD8(+), and gammadelta T cells in people with asthma after segmental allergen challenge / N. Krug [et al] // American Journal of Respiratory Cell and Molecular Biology. – 2001. – Vol. 25, № 1. – P. 125–131. 7. Safety of bronchoalveolar lavage in patients with adult respiratory distress syndrome / K. P. Steinberg [et al] // Am Rev Respir Dis. – 1993. – Vol. 148. – P. 556–561. 8. Cell profiles of bronchoalveolar lavage fluid as prognosticators of idiopathic pulmonary fibrosis/usual interstitial pneumonia among japanese patients / R. P. Tabuena [et al] // Respiration. – 2005. – № 72. – P. 490–498. 9. Levels of interferon-gamma and interleukin-2 receptor-alpha for bronchoalveolar lavage fluid and serum were correlated with clinical grade and treatment of pulmonary tuberculosis / T. C. Tsao [et al] // The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease : the Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease. – 2002. – Vol. 6, № 58. – P. 720–727.

Статья передана в печать 12.09.2018 г.

УДК 619:616.155.194:663.4

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТА ВЕТЕРИНАРНОГО «АЛЛЕРВЕТ 1%» ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ У ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОКОМПЛЕКСА

Мацинович М.С., Белко А.А., Петров В.В., Мацинович А.А.

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

Была изучена роль сенсибилизации организма в патогенезе гастроэнтерита у поросят, вызванного отъемом в условиях технологий промышленного свиноводства. Было установлено, что у 27% поросят-отъемышей, больных гастроэнтеритом, развивалась аллергическая реакция как осложнение болезни. Применение препарата ветеринарного «Аллервет 1%» в комплексной терапии больных гастроэнтеритом поросят ускоряет сроки выздоровления животных на 3–4 суток, повышает эффективность лечения и снижает летальность на 5–10%. **Ключевые слова:** аллервет 1%, гастроэнтерит, поросята, терапевтическая эффективность, лечение.

THERAPEUTIC EFFICIENCY OF THE INTEGRATED TREATMENT USING THE VETERINARY PREPARATION "ALLERVET 1%" AT GASTROENTERITIS AT PIGS UNDER THE CONDITIONS OF THE PIG-BREEDING COMPLEX

Matsinovich M.S., Belko A.A., Petrov V.V., Matsinovich A.A.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The role of sensitization of the organism in the pathogenesis of gastroenteritis in piglets, caused by weaning under conditions of industrial pig production technologies, was studied. It was found that in 27% of piglets, weaning patients with gastroenteritis developed an allergic reaction, as a complication of the disease. The use of veterinary "Allervet 1%" in the complex therapy of patients with gastroenteritis of pigs accelerates the recovery of animals for 3-4 days, increases the effectiveness of treatment and reduces the lethality by 5-10%. **Keywords:** allervet 1%, gastroenteritis, piglets, therapeutic efficacy, treatment.*

Введение. Желудочно-кишечные заболевания у молодняка свиней регистрируются достаточно часто, особенно в условиях промышленных комплексов. Заболевания этой группы могут составлять до 70–80% от всей внутренней патологии молодняка [1, 2]. В производственных условиях чаще всего наблюдаются сочетанные заболевания печени, желудка и кишечника – гастроэнтерит в различных формах.

Высокая смертность молодняка при этих болезнях, затраты на проведение лечебно-профилактических мероприятий и потери продуктивности животных наносят сельскохозяйственным предприятиям большой экономический ущерб. При этом практически всегда требуется достаточно длительное и массовое применение антимикробных средств, снижающее функциональное состояние печени и качество продукции [3 - 5].

Наиболее массово гастроэнтерит встречается у поросят отъемного периода. А в этиологии и патогенезе заболевание особое место отводится резкому и раннему отъему и переходу на безмолочное кормление, на фоне функциональной незрелости пищеварительного тракта у свиней в этом возрасте. У поросят первых месяцев жизни отмечаются различные болезни желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, при которых они получают массивные курсы лечения антимикробными препаратами, длительное применение которых нарушает микрофлору кишечника и вызывает дисбактериоз, что способствует снижению активности пищеварительных ферментов [6 - 10].

Многими исследователями указывается, что в патогенезе гастроэнтерита у поросят может возникать сенсibilизация организма животных аллергенами, поступающими с кормом, и развитие кормовой аллергии. Это становится возможным при нарушении механизмов защиты желудочно-кишечного тракта (анатомических, физиологических и иммунных) в результате инфекционных, воспалительных, паразитарных болезней пищеварительной системы, селективного дефицита секреторного IgA [11 - 13].

Развитию кормовой аллергии благоприятствует и функциональная недостаточность желез пищеварительной системы поросят первых недель жизни, а также нарушение их функций при различных болезнях желудочно-кишечного тракта, которые могут приводить к неполному расщеплению белков и накоплению антигенных субстанций [11, 14 -16].

При отъеме поросят с резкой сменой типов кормления имеет место необычная антигенная кормовая нагрузка, которая может приводить к истощению механизмов местной защиты, что проявляется резким уменьшением содержания в слизистой, особенно тонкого кишечника, IgA, эпителиолимфоцитов, бифидум- и лактобактерий, при одновременном увеличении количества условно-патогенных микроорганизмов. При этих обстоятельствах происходит абсорбция кормовых антигенов из кишечника в кровь, и в результате их контакта с иммунокомпетентными клетками развивается иммунный ответ, происходит сенсibilизация организма. В крови больных животных увеличивается уровень лейкоцитов, особенно эозинофилов, иммуноглобулинов М и Е. В слизистой оболочке тонкого кишечника возникают альтеративные и воспалительные изменения, что ведет к расстройству пищеварения и обмена веществ [11,17].

Целью исследований явилось определение роли аллергического фактора в этиологии гастроэнтерита у поросят-отъемышей и разработка с учетом этого эффективного способа лечения в условиях свиноводческого комплекса.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в условиях свинокомплекса – производственный участок «Северный» производственного унитарного предприятия «Витебский КХП» Городокского района Витебской области в 2017–2018 гг. на поросятах 40-60-дневного возраста, больных гастроэнтеритом, количеством 200 животных. Формирование группы проводили постепенно, по мере заболевания животных. Гастроэнтерит у опытных животных носил незаразный характер и, прежде всего, был обусловлен отъемом животных. Инфекционные и инвазионные гастроэнтериты исключались соответствующими лабораторными исследованиями согласно плану противозoonотических мероприятий, принятому на предприятии.

Для выявления аллергической реакции в крови поросят, больных гастроэнтеритом, по общепринятым методикам определяли количество лейкоцитов и выводили лейкограмму, а в сыворотке крови определяли общий белок, количество иммуноглобулинов и содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК)[18]. Также учитывали особенности клинического проявления болезни.

Проведенными исследованиями было установлено, что у 81 (27%) поросят, больных гастроэнтеритом, выявлялись изменения в крови, характерные для аллергической реакции. Из данных животных было сформировано 4 опытные группы по 20 голов в каждой. Формирование групп проводили постепенно, по мере заболевания животных. Поросята во время эксперимента находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животные, больные гастроэнтеритом, выделялись в отдельные станки и переводились на диетическое кормление: голодная диета на 24 часа, уголь древесный вволю, применяли отвары из лекарственного растительного сырья (кора дуба, полынь, ромашка). Поросятам всех опытных групп назначалось комплексное лечение. В качестве этиотропного антимикробного средства в 1-й группе применяли препарат ветеринарный «Колизин» (ОАО «БелВитунифарм») (в 1 г препарата содержится 100 мг тилозина тартрата, 2 000 000 ЕД колистина сульфата и наполнитель - до 1 г), а животным 2 других - препарат ветеринарный раствор «Тилар 50%» (АДВ – тилозина тартрат). В 2 опытных группах, с разными антимикробными препаратами, применяли в качестве десенсибилизирующего средства препарат ветеринарный «Аллервет 1%». Животных обеих групп в качестве средства патогенетической и заместительной терапии применяли препарат ветеринарный «Тетравит» в дозе 1,0 мл на животное внутримышечно однократно.

Результаты исследований. На период проведения исследований на свиномкомплексе было установлено, что от заболеваний пищеварительной системы погибло 68,2% от всех павших поросят 40-70-дневного возраста. В результате проведенных исследований было установлено, что у 27% поросят в патогенезе послеотъемного гастроэнтерита развивается сенсibilизация организма, и аллергический фактор влияет на длительность и тяжесть течения болезни. О развитии данного процесса свидетельствуют значения гематологических и некоторых биохимических показателей, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Некоторые гематологические и биохимические показатели крови у поросят опытных групп

Показатели	Опытная группа животных с признаками кормовой аллергии (n=81)	Больные неосложненным гастроэнтеритом
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$14,4 \pm 1,26$	$13,8 \pm 0,97$
Эозинофилы, %	$5,1 \pm 0,14^*$	$2,2 \pm 0,09$
Нейтрофилы, %	$34,3 \pm 2,14$	$40,2 \pm 2,45$
Лимфоциты, %	$56,3 \pm 2,78$	$50,2 \pm 2,97$
Общий белок, г/л	$62,4 \pm 3,27$	$57,2 \pm 2,73$
Ig, г/л	$18,8 \pm 0,79^*$	$14,5 \pm 0,57$
ЦИК, %	$92,8 \pm 1,25^*$	$97,2 \pm 1,33$

Примечание. * - $p \leq 0,05$.

Как видно из таблицы 1, поросята, отобранные в опытную группу, характеризовались более выраженными лейкоцитозом и эозинофилией, также более высокой концентрацией общего белка в сыворотке крови, иммуноглобулинов. Наиболее значимо и статистически достоверно у таких животных было заметно повышение числа эозинофилов более чем в 2,5 раза и концентрации иммуноглобулинов – на 29%. В крови у 87% (70) поросят опытной группы обнаруживалась значимая концентрация ЦИК, о чем свидетельствует более низкий % светопропускания в специальном тесте – ниже 95%. Вероятней всего, новая необычная кормовая нагрузка в период отъема приводит к истощению механизмов местной защиты желудочно-кишечного тракта. В слизистой оболочке тонкого кишечника развивается воспаление, что ведет к нарушению секреторной, ферментативной, всасывающей функции кишечника и расстройству обмена веществ. На этом фоне кормовые антигены поступают из кишечника в кровь и в результате их контакта с иммунокомпетентными клетками развивается иммунный ответ и сенсibilизация организма.

Клинически такая форма гастроэнтерита, сопряженная с кормовой аллергией, проявлялась расстройством пищеварения, рвотой, абдоминальными болями, метеоризмом кишечника, перемежающимися диареей и запором. У 18 (22,2%) поросят наблюдали поражения кожи в виде крупных красных пятен. Очаги поражения располагались на различных участках тела животного, но чаще всего на спине и боковых поверхностях живота. Они имели вид округлых, овальных, ромбовидных и других форм диаметром 3-5 см. Очаги поражения имели темно-красный цвет, края пятен были ровные, хорошо очерченные, утолщения кожи не наблюдалось. В последующем в очагах поражения выпадала шерсть. Еще одной отличительной чертой данной формы гастроэнтерита являлась ее склонность к рецидивированию. Первые признаки болезни регистрировали, как правило, на 2-4 сутки после отъема, и клинически они характеризовались расстройством пищеварения. При лечении таких поросят по схеме, принятой в хозяйстве, средняя продолжительность заболевания у 70% животных (простое течение без аллергического осложнения) составляла 3-5 дней ($3,8 \pm 0,32$ дней) при летальности 2,4%. У более чем 30% поросят в течение первых 7-14 дней после отъема и выздоровления наблюдали повторное возникновение болезни без видимых причин.

Применение в терапевтической схеме антигистаминного препарата «Аллервет 1%» поз-

воляет значительно снизить тяжесть и длительность заболевания поросят гастроэнтеритом, осложненным аллергической реакцией. В таблице 2 приведены показатели лечебной эффективности.

Таблица 2 – Сравнительная терапевтическая эффективность разных схем лечения поросят, больных гастроэнтеритом, осложненным аллергической реакцией

Показатель	Лечебная схема			
	Колизин	Колизин + Аллервет 1%	Тилар 50%	Тилар 50% + Аллервет 1%
n=	20	20	20	20
Длительность течения болезни, дней	6,8 ± 0,93	4,3 ± 0,35	6,3 ± 0,48	4,1 ± 0,46
Наличие рецидивов, гол. (%)	8 (40)	2 (10)	6 (30)	1 (5)
Пало, гол. (летальность, %)	1 (5)	1 (5)	2 (10)	-

Как видно из данной таблицы применение в комплексном лечении таких животных препарата ветеринарного «Аллервет 1%» позволяет сократить длительность лечения более чем на 30%, а летальность снизить на 5-10%. Также следует отметить, что тяжесть течения болезни при применении десенсибилизирующих средств была ниже. Так, при применении препаратов ветеринарных «Колизин» и «Аллервет 1%» отмечалась положительная динамика выздоровления, которая наблюдалась уже через двое суток у большинства поросят, что проявлялось уменьшением интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у всех поросят опытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. У поросят отмечалось восстановление аппетита и нормализовался прием воды. В среднем заболевание длилось 3-5 дней, а средняя продолжительность заболевания в группе составила 4,3±0,35 дня. Пал 1 поросенок и у 2 наблюдалось повторное возникновение заболевания в 14-дневный период наблюдения после клинического выздоровления. Терапевтический эффект составил 85%. При применении препаратов ветеринарных «Тилар 50%» и «Аллервет 1%», отмечалась аналогичная положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у 12 поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-пятые сутки у всех поросят подопытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. Средняя продолжительность заболевания в группе составила 4,1±0,46 дня. Падежа в группе не было, и у одного поросенка наблюдалось повторное возникновение заболевания в 14-дневный период наблюдения после клинического выздоровления.

В целом болезнь в обеих опытных группах протекала в легкой степени. Терапевтический эффект составил 95%. В опытных группах без применения десенсибилизирующих средств в среднем заболевание длилось 5-8 дней, и при этом очень значительно течение по тяжести отличалось от такового в группах с их применением. Так, число рецидивов было выше в 4-6 раз. При том терапевтический эффект, в зависимости от опытной группы, составлял 55-60%.

Заключение. Таким образом, в условиях свинокомплекса - производственный участок «Северный» производственного унитарного предприятия «Витебский КХП» Городокского района Витебской области около 70% падежа поросят в послеродовой период приходится на гастроэнтерит. У 27% поросят-отъемышей, больных гастроэнтеритом, развивалась аллергическая реакция как осложнение болезни. Применение в комплексном лечении таких животных препарата ветеринарного «Аллервет 1%», обладающего десенсибилизирующими свойствами, позволяет сократить длительность лечения более чем на 30%, а летальность - на 5-10%.

Литература. 1. Петров, В. В. Профилактическая и терапевтическая эффективность биоквинола при желудочно-кишечных заболеваниях у поросят-отъемышей / В. В. Петров, Е. В. Романова // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. - № 1(8). – С. 40–43. 2. Великанов, В. В. Гастроэнтерит и токсическая гепатодистрофия у поросят / В. В. Великанов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 15–17. 3. Белкин, Б. Л. Болезни молодняка крупного рогатого скота и свиней, протекающие с диарейным и респираторным синдромом (диагностика, лечение и приемы общей профилактики): монография / Б. Л. Белкин [и др.]. – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2012. – 224 с. 4. Лечение гастроэнтеритов у телят и поросят / В. А. Петров [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – № 1. – С. 48–56. 5. Кисленко, В. Н. Общая и ветеринарная экология: учебник / В. Н. Кисленко, Н. А. Калинин. – Москва: КолосС, 2006. – 344 с. 6. Выраживание и болезни молодняка: практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; под. общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2012. – 816 с. 7. Этиологическая структура гастроэнтеритов поросят / Н. П. Зуев [и др.] // Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения: материалы Международной научно-производственной конференции, Белгород 20-21 ноября 2012 г. – Белгородский ГАУ, 2012. – С. 49–53. 8. Моно- и смешанные инфекционные диареи новорожденных телят и поросят / Х. З. Гафаров [и др.] – Казань: изд-во «Фэн»,

2002. – 592 с. 9. Пейсак, З. Болезни свиней / З. Пейсак : пер. с польск. — Брест : Брестская типография, 2008. — 406 с. 10. Дорош, М. В. Болезни свиней / М. В. Дорош. — Москва : Вече, 2007. — 189 с. 11. Карпуть, И. М. Кормовая аллергия у животных / И. М. Карпуть // Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі. — 1993. — № 4. — С. 111–114. 12. Ляликов, С. Я. Клиническая алергология : справочное пособие / С. Я. Ляликов, Н. М. Тихон. — Минск : Выш. шк., 2015. — 366 с. 13. Курятова, Е. В. Состояние слизистой оболочки толстого отдела кишечника после перенесенного неспецифического гастроэнтерита / Е. В. Курятова, О. Н. Тюкавкина // Дальневосточный аграрный вестник. — 2016. — № 1 (37). — С. 45–49. 14. Самсонович, В. А. Амилолитическая активность желудочно-кишечного тракта у свиней при действии технологических стресс-факторов / В. А. Самсонович, Н. С. Мотузко, Е. Н. Кудрявцева // Фундаментальные и прикладные проблемы стресса : материалы II Международной научно-практической конференции / Витебский государственный университет им. П. М. Машерова. — Витебск, 2011. — С. 28–30. 15. Самсонович, В. А. Особенности активности протеазы и показателей белкового обмена у свиней при интенсивных технологиях выращивания / В. А. Самсонович, Н. С. Мотузко, Е. Н. Кудрявцева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. — Витебск, 2017. — Т. 53, вып. 4. — С. 153–158. 16. Лазаренко, Л. В. Пептидогидролазы у поросят при патологических состояниях органов пищеварения : автореф. дисс. ... канд. вет. наук. / Л. В. Лазаренко. — СПб., 1999. — 24 с. 17. Севрюк, И. З. Экспериментальное воспроизведение кормовой аллергии у поросят / И. З. Севрюк, М. П. Бабина, И. М. Карпуть // Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыболовского материала : тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции. — Минск, 1993. — С. 181–182. 18. Энциклопедия клинических лабораторных тестов / Н. У. Тиц [и др.] ; под ред. проф. Н. У. Тица ; перевод с англ. под ред. проф. В. В. Меньшикова. — Москва : Лабинформ, 1997. — 960 с.

Статья передана в печать 09.10.2018 г.

УДК 619:617.57/58:636.1

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ДЕКОРНАЦИИ

Руколь В.М.

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

Комплексный способ предупреждения роста рогов у телят (термический способ в комплексе с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии») оказывает положительное влияние на метаболический профиль, предупреждает влияние стресс-фактора, вызванного декорнацией. Динамика показателей биохимического статуса наблюдается на протяжении 14 суток: снижение общего белка на 2,79%, альбуминов на 2,98%, что ниже на 6,3 и 4,25%, чем при традиционном термическом способе. Соотношение общего белка и альбуминов остается постоянным и составляет 1 : 0,60, а контрольной — 1 : 0,50. Отклонения содержания глюкозы, щелочной фосфатазы, мочевины, АЛТ и АСТ незначительны и на 14 сутки вернулись к начальному уровню их содержания. **Ключевые слова:** телята, декорнация, биохимический статус, раствор «Белавит», общий белок, альбумины.

BIOCHEMICAL INDICATORS OF BLOOD CALVES AT THE COMPLEX THERMAL WAY OF REMOVAL HORNS

Rukol V.M.

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

The complex way of the prevention of growth of horns at calves (a thermal way in a complex with a preparation «Solution «Belavitum» injection for veterinary science») makes positive impact on a metabolic profile, warns influence of the stress-factor caused prevention of growth of horns. Dynamics of indicators of the biochemical status is observed throughout 14 days: decrease in the general fiber on 2,79 %, albuminum on 2,98 %, that more low on 6,3 and 4,25 %, than at a traditional thermal way. The parity of the general fiber and albuminum remains to constants and makes 1 : 0,60, and control - 1 : 0,50. Deviations of the maintenance of glucose, alkaline phosphatase, urea, ALT and ACT are insignificant and for 14 days have returned to initial level of their maintenance. **Keywords:** calves, prevention of growth of horns, biochemical status, solution «Belavitum», general protein, albumines.

Введение. Агропромышленный комплекс Республики Беларусь является основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную продовольственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. На долю продукции животноводства приходится более 50% от общего дохода при реализации продукции всего аграрного сектора, который формирует и основу экспортного потенциала белорусского агропромышленного комплекса. Традиционно Беларусь специализируется на производстве молока, выращивании крупного рогатого скота, свиней и птицы. В структуре экспорта продукции молочные продукты являются преобладающими. Единственная возможность роста

производства сельскохозяйственной продукции и интенсификации животноводства – это дальнейшее укрупнение хозяйств, создание крупных комплексов и холдингов. Обязательным условием в данных хозяйствах является комплектация стада комолами животными [1, 6, 7, 8].

При переводе животноводства на промышленную основу появилась тенденция к увеличению хирургических заболеваний, приводящих к снижению продуктивности и преждевременной выбраковке животных. В практической ветеринарии у крупного рогатого скота часто выявляют патологию, связанную с травматизмом, наносимым рогами животных. Ушибы рогами нередко приводят к серьезным повреждениям: абсцессы, гематомы, лимфоэкстравазаты, разрывы тканей, образование грыж. Это влечет значительный экономический ущерб (10–20%) животноводческим хозяйствам, мясной, молочной и кожевенной промышленностям. Ветеринарный врач зачастую лечит травмированное животное с помощью антибиотиков, что сказывается на качестве молока [2, 3, 4, 5, 10, 11].

Беспривязный способ при безвыгульной системе содержания необезрожденного скота создает благоприятную среду стрессовым ситуациям. Стресс приводит к снижению интенсивности роста у молодняка на 10%, повышению заболеваемости и отхода молодняка на 15–35%, увеличению затрат кормов на единицу продукции на 15–40% и уменьшению молокоотдачи на 10–15% в сутки. Актуальным вопросом при обезроживании животных является поиск новых эффективных средств, повышающих резистентность организма, его адаптационные возможности и смягчающие действия стресс-факторов на организм животных. Одним из таких препаратов, обладающим таким сложным действием (нормализует обмен веществ, повышает устойчивость к стрессу), является препарат «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» [3, 4, 9, 10, 11, 12].

Исходя из актуальности, разработка и внедрение в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь научно обоснованных импортозамещающих эффективных экологически чистых и современных препаратов и комплексных способов их применения при предупреждении роста рогов у телят являются востребованным и актуальным направлением молочного и мясного скотоводства.

Целью исследований явилось разработать комплексный термический способ декорнуации телят и определить его влияние на биохимические показатели организма.

Материалы и методы исследований. Для проведения экспериментальной части по определению влияния термического способа в комплексе с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» при предупреждении роста рогов на организм телят было подобрано 3 группы животных в возрасте от 20 до 40 дней по 5 голов в каждой по принципу условных клинических аналогов (одинакового веса, породы и возраста). Телята были клинически здоровы и содержались в индивидуальных клетках. Исследования проводили с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларации.

Перед опытом всем телятам инъецировали внутримышечно 0,25 мл препарата «Хула» и обезболили нерв рога. Через 20 минут, когда телята легли, выстригли шерсть в области роговых бугорков, обработали раствором калия перманганата 1:1000.

Телятам 1-й и 2-й подопытных групп предупреждение роста рогов провели термическим способом, используя газовый термокаутер «Portasol II» в течение 5–6 секунд, поворачивая насадку по часовой стрелке.

Сопло головки термокаутера плотно охватывало роговой бугорок и не затрагивало лишние участки кожи. Края сопла входили в глубину кожи на 2–3 мм, и на этом месте образовывался струп серо-красно-золотистого цвета. Струп и прилегающие участки кожи обработали аэрозолем «Чем-спрей».

Телятам 3-й контрольной группы к роговым бугоркам на 5–6 секунд прикладывали выключенный термокаутер.

Телят 2-й подопытных групп предварительно обработали препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» дважды через 6 дней. Препарат вводили внутримышечно по 2,0 г в области средней трети шеи. Перед введением препарат подогревали до 37⁰С. Препарат «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» представляет собой прозрачную однородную маслянистую жидкость от светло-желтого до светло-коричневого цвета со свойственным растительному маслу запахом. Это стерильный раствор витаминов А, D₃ и Е в растительном масле. В 1,0 см³ содержится: 30000 МЕ витамина А, 40000 МЕ витамина D₃ и 0,02 г витамина Е. Препарат «Раствор «Белавит» является комплексным препаратом, в котором витамины А, D₃ и Е приведены в физиологически обоснованных соотношениях, обладают сложным действием на организм. Витамин А способствует нормальному обмену веществ, росту и развитию молодого организма, усиливает функцию эпителиальных клеток слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, дыхательных путей, мочевыводящей системы, эндометрия. Витамин D₃ регулирует обмен фосфора и кальция в организме, необходимых для формирования костяка. Витамин Е положительно влияет на обмен веществ, защищает мембраны клеток от воздействия оксидантов, повышает иммунитет.

В подопытных и контрольной группах до и после проведения операции на 1, 3, 7, 14 и 21 сутки утром, до кормления, измеряли температуру тела, подсчитывали частоту пульса, дыхания

и, соблюдая правила асептики и антисептики, проводили забор крови из яремной вены для биохимического и иммунологического исследований.

Для изучения биохимического статуса телят проводили определение основных показателей обмена веществ в свежей сыворотке крови, без следов гемолиза, с помощью автоматического биохимического анализатора «Euro Laser» с применением готовых наборов реагентов, производимых фирмами «Витал», «ДДС», «Анализ-Плюс», «Cormay», «Rendex».

Проводили определение концентрации:

- общего белка - биуретовым методом;
- альбуминов - бромкрезоловым методом;
- мочевины - фотометрическим ферментативным методом;
- креатинина - модифицированным методом «Jaffe» без удаления белка;
- глюкозы - ферментативным методом.

Проводили определение активности:

- щелочной фосфатазы - кинетическим методом IFCC (метод рекомендован Международной федерацией клинической химии);
- аланинаминотрансферазы - кинетическим методом IFCC;
- аспартатаминотрансферазы - кинетическим методом IFCC.

Результаты исследований. Для изучения влияния термического способа в комплексе с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии» при предупреждении роста рогов на обмен веществ провели биохимическое исследование крови животных подопытных и контрольной групп, которое изложено в таблице.

Анализ результатов таблицы показал, что биохимические показатели крови телят подопытных и контрольной групп до опыта находились на уровне физиологической нормы для молодняка крупного рогатого скота. Это говорит о том, что все телята были здоровыми.

После проведения предупреждения роста рогов в сыворотке крови телят 1-й подопытной группы количество общего белка снижено на 1, 3 и 7-е сутки на 1,26; 5,11 и 9,09%. На 14-е сутки его количество увеличивалось и к 21-м суткам достигло уровня до опыта. В сыворотке крови телят 2-й подопытной группы количество общего белка снижено в 1-е и 3-и сутки на 2,47% и 2,79%, затем шло увеличение, и к 14-м суткам оно соответствовало показателям до опыта.

Параллельно с изменением количества общего белка в сыворотке крови телят отмечали изменение количества альбуминов. У телят 1-й подопытной группы на протяжении исследования их количество снижалось максимально на 7-е сутки на 7,23%, затем шло их повышение, и на 14-е сутки достигло начального уровня. В сыворотке крови телят 2-й подопытной группы отмечено незначительное колебание количества альбуминов в течение наблюдения.

Содержание количества общего белка и альбуминов в сыворотке крови соответствовало динамике клинической картины в оперируемой области. Изменение количества общего белка и альбуминов в сыворотке крови телят 1-й подопытной группы на 3–14-е сутки и во 2-й - на 1–7-е сутки статистически достоверно ($P < 0,05$).

Уровень глюкозы в сыворотке крови телят подопытных групп повышался незначительно: в 1-й подопытной группе - до 7 суток на 3,55%; во 2-й подопытной группе - до 3 суток на 2,69%. Затем показатель нормализовался в 1-й и 2-й подопытных группах к 14-м суткам.

Щелочная фосфатаза в подопытных группах имела незначительные колебания в пределах нормы, подтверждая отсутствие реакции на процесс со стороны печени.

Количество мочевины в сыворотке крови телят 1-й подопытной группы повышалось до 14-х суток на 8,57%, и на 21-е сутки возвратилось к начальному уровню, а во 2-й подопытной группе - незначительно отклонялось от начального уровня, как и в контрольной группе.

Уровень креатинина в крови телят подопытных групп незначительно снижался на 3-и сутки наблюдения: в 1-й подопытной группе - на 5,4%, во 2-й - на 0,3%, а затем восстанавливался.

Содержание в сыворотке крови телят подопытных групп АЛТ и АСТ незначительно изменилось по отношению к начальному уровню: АЛТ - на 3-и сутки до 3,9% в 1-й подопытной группе и до 1,28% - во 2-й подопытной группе; АСТ на - 7-е сутки до 1,5% в 1-й подопытной группе и до 1,45% - во 2-й подопытной группе.

Коэффициент де Ритиса у телят подопытных и контрольной групп существенных различий не имел.

Результаты биохимического исследования крови телят контрольной группы показывают незначительные колебания всех показателей в пределах нормы для данного возраста телят.

Отклонения в биохимическом составе крови телят 1-й подопытной группы наблюдали до 14 суток исследования, а у телят 2-й подопытной группы - до 7 суток. На 21-е сутки все показатели вернулись к начальному уровню.

Таблица - Показатели биохимического статуса крови телят при предупреждении роста рогов термическим способом ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	Группы	Дни исследования					
		до опыта	1-е сутки	3-и сутки	7-е сутки	14-е сутки	21-е сутки
Общий белок, g/l	I по	69,68 $\pm 2,784$	68,80 $\pm 1,826$	66,12 $\pm 1,392^*$	63,35 $\pm 1,104^*$	66,75 $\pm 1,108^*$	69,28 $\pm 1,018$
	II по	68,42 $\pm 1,740$	66,73 $\pm 1,545$	66,51 $\pm 1,790^*$	67,18 $\pm 1,01$	68,53 $\pm 1,686$	69,69 $\pm 1,160$
	K	68,54 $\pm 0,572$	67,47 $\pm 0,461$	68,08 $\pm 0,371$	68,43 $\pm 0,496$	68,38 $\pm 0,371$	68,53 $\pm 0,469$
Альбумины, g/l	I по	33,33 $\pm 0,327$	32,85 $\pm 0,465$	31,66 $\pm 0,778^*$	30,92 $\pm 1,090^*$	33,04 $\pm 0,731$	33,15 $\pm 0,321$
	II по	40,99 $\pm 0,330$	40,13 $\pm 0,232$	39,77 $\pm 0,174^*$	40,15 $\pm 0,220$	41,04 $\pm 0,285$	41,07 $\pm 0,190$
	K	34,03 $\pm 0,843$	33,96 $\pm 0,832$	33,98 $\pm 0,859$	34,10 $\pm 0,845$	34,05 $\pm 0,762$	34,05 $\pm 0,828$
Глюкоза, $mmol/l$	I по	4,51 $\pm 0,198$	4,55 $\pm 0,169$	4,65 $\pm 0,239$	4,67 $\pm 0,256$	4,41 $\pm 0,210$	4,47 $\pm 0,198$
	II по	4,09 $\pm 0,150$	4,17 $\pm 0,144$	4,20 $\pm 0,066$	4,17 $\pm 0,059$	4,07 $\pm 0,055$	4,05 $\pm 0,039$
	K	4,33 $\pm 0,033$	4,31 $\pm 0,046$	4,29 $\pm 0,036$	4,29 $\pm 0,026$	4,30 $\pm 0,022$	4,29 $\pm 0,024$
Щелочная фосфатаза, U/l	I по	176,12 $\pm 6,522$	172,90 $\pm 4,426$	163,64 $\pm 3,143$	168,08 $\pm 3,744$	170,19 $\pm 4,686$	174,68 $\pm 4,466$
	II по	163,50 $\pm 8,187$	164,71 $\pm 7,834$	161,61 $\pm 8,210$	163,56 $\pm 8,496$	163,25 $\pm 7,377$	162,84 $\pm 6,068$
	K	171,57 $\pm 4,301$	171,24 $\pm 3,778$	172,38 $\pm 3,566$	172,63 $\pm 3,298$	171,42 $\pm 3,347$	171,98 $\pm 2,959$
Мочевина, $mmol/l$	I по	2,80 $\pm 0,177$	2,82 $\pm 0,157$	2,94 $\pm 0,179$	2,98 $\pm 0,203$	3,04 $\pm 0,133$	2,89 $\pm 0,153$
	II по	4,81 $\pm 0,313$	4,75 $\pm 0,241$	4,80 $\pm 0,252$	4,82 $\pm 0,245$	4,81 $\pm 0,266$	4,82 $\pm 0,254$
	K	2,96 $\pm 0,156$	2,95 $\pm 0,163$	2,98 $\pm 0,133$	2,98 $\pm 0,134$	2,99 $\pm 0,068$	2,86 $\pm 0,079$
Креатинин, $mkmol/l$	I по	68,24 $\pm 1,290$	68,17 $\pm 3,928$	64,56 $\pm 5,344$	65,79 $\pm 5,048$	67,53 $\pm 3,751$	67,78 $\pm 3,536$
	II по	75,07 $\pm 3,552$	75,51 $\pm 3,315$	74,84 $\pm 3,531$	75,50 $\pm 3,262$	75,17 $\pm 3,388$	74,88 $\pm 3,322$
	K	68,41 $\pm 0,827$	68,59 $\pm 0,729$	67,89 $\pm 0,617$	68,47 $\pm 0,709$	68,41 $\pm 0,838$	68,38 $\pm 2,789$
Аланинаминотрансфераза, U/l	I по	15,38 $\pm 1,012$	15,87 $\pm 0,799$	15,98 $\pm 0,715$	15,76 $\pm 0,727$	15,51 $\pm 0,607$	15,53 $\pm 0,606$
	II по	13,32 $\pm 0,352$	13,16 $\pm 0,443$	13,15 $\pm 0,254$	13,41 $\pm 0,286$	13,38 $\pm 0,301$	13,31 $\pm 0,305$
	K	15,97 $\pm 0,512$	16,02 $\pm 0,547$	16,03 $\pm 0,528$	16,01 $\pm 0,597$	15,98 $\pm 0,508$	16,02 $\pm 0,617$
Аспартат аминотрансфераза, U/l	I по	68,88 $\pm 3,267$	68,73 $\pm 2,752$	68,44 $\pm 2,235$	67,85 $\pm 2,073$	68,61 $\pm 1,497$	68,85 $\pm 0,951$
	II по	60,66 $\pm 6,969$	61,66 $\pm 6,776$	61,54 $\pm 5,323$	60,64 $\pm 5,696$	59,93 $\pm 6,034$	60,59 $\pm 6,193$
	K	68,69 $\pm 0,544$	68,56 $\pm 0,552$	68,53 $\pm 0,553$	68,76 $\pm 0,549$	68,76 $\pm 0,547$	68,61 $\pm 0,483$
Коэффициент де Ритиса, AST/ALT	I по	4,48	4,33	4,28	4,30	4,42	4,43
	II по	4,55	4,68	4,68	4,52	4,48	4,55
	K	4,30	4,28	4,27	4,29	4,30	4,28

Примечание. * - критерий значимости $P < 0,05$.

Заключение. Термический способ предупреждения роста рогов влияет на показатели биохимического статуса телят на протяжении всего исследования. Организм телят после прижигания реагирует на термическую травму снижением общего белка, альбуминов, щелочной фосфатазы, с одновременным повышением глюкозы и мочевины до 7 суток, которые на 21 сутки возвращаются к начальному уровню и свидетельствуют об отсутствии органических изменений в детоксикационной, выделительной и сердечно-сосудистой системах телят. Снижение общего белка и альбуминов в крови телят происходит так, что их соотношение остается постоянным.

ным на протяжении всего исследования: в опытной группе - 1:0,48, в контрольной - 1:0,50. Увеличение количества глюкозы мы связываем со стрессовым состоянием при ожоге и активацией регенеративных механизмов. К 14-м суткам напряженность стресс-синдрома снижается, и количество глюкозы возвращается к дооперационному уровню.

Разработанный комплексный способ предупреждения роста рогов у телят (термический способ в комплексе с препаратом «Раствор «Белавит» инъекционный для ветеринарии») оказывает положительное влияние на метаболический профиль, предупреждает влияние стресс-фактора, вызванного декорнуацией. Динамика показателей биохимического статуса наблюдается на протяжении 14 суток: снижение общего белка на 2,79%, альбуминов - на 2,98% ($P < 0,05$), что ниже на 6,3 и 4,25%, чем при традиционном термическом способе. Соотношение общего белка и альбуминов остается постоянным и составляет 1:0,60, а контрольной - 1:0,50. Отклонения содержания глюкозы, щелочной фосфатазы, мочевины, креатинина, АЛТ и АСТ незначительны и на 14 сутки вернулись к начальному уровню их содержания.

Литература. 1. Беляевский, В. Н. Сравнительная эффективность различных способов профилактики стресса у телят при обезроживании / В. Н. Беляевский, В. П. Гудзь // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 9 – 11. 2. Веремей, Э. И. Ветеринарные мероприятия на молочных комплексах / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. М. Руколь. – Минск: Белорусское сельское хозяйство, 2010. – 28 с. 3. Веремей, Э. И. Лечебно-профилактические мероприятия для крупного рогатого скота при хирургической патологии на молочных комплексах Витебской области: рекомендации / Э. И. Веремей, В. М. Руколь, В. А. Журба; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2011. – 27 с. 4. Веремей, Э. И. Рога теперь «не носят» / Э. И. Веремей, В. М. Руколь, В. А. Журба // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 8. – С. 41 – 43. 5. Веремей, Э. И. Уровень гемостаза при обезроживании взрослого скота / Э. И. Веремей, В. М. Руколь, А. П. Волков // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: материалы Международной научной конференции, 6 – 7 октября 2011 г. / Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – Ульяновск, 2011. – С. 10 – 19. 6. Дмитриева, Т. А. Обезроживание крупного рогатого скота / Т. А. Дмитриева, М. Н. Золотарев // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии: труды Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию УГАВМ. – Троицк, 2004. – С. 54 – 55. 7. Елисеев, А. Н. Эффективность применения термокаутеров различной конструкции при декорнуации телят / А. Н. Елисеев, С. М. Коломийцев, А. Я. Бахтурин // Актуальные проблемы агропромышленного производства: материалы Международной научно-практической конференции, 23 – 25 января 2013 г., г. Курск / Курская государственная сельскохозяйственная академия им. проф. И. И. Иванова. – Курск, 2013. – С. 249. 8. Лобанов, М. Обезроживание телят / М. Лобанов, В. Балицкий, Д. Мозоль // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – № 1. – С. 43 – 44. 9. Лукьяновский, В. А. Обезроживание, предупреждение роста рогов и удаление хвоста у животных / В. А. Лукьяновский // Ветеринария. – 1994. – № 5. – С. 55 – 57. 10. Руколь, В. М. Клинический статус и гистологические изменения в тканях при предупреждении роста рогов у телят / В. М. Руколь // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 36 – 39. 11. Руколь, В. М. Способы предупреждения роста рогов у телят в условиях промышленных технологий / В. М. Руколь // Международный вестник ветеринарии. – 2011. – № 2. – С. 21 – 24. 12. Солдатов, П. А. Декорнуация нетелей и коров в условиях современных молочных комплексов с беспривязным содержанием / П. А. Солдатов, Ф. В. Шакирова, С. Ю. Концевая // Ученые записки / Казанская государственная академия ветеринарной медицины. – Казань, 2008. – Т. 193. – С. 260–263.

Статья передана в печать 20.09.2018 г.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

УРОВЕНЬ ТОКОФЕРОЛОВ И ВИТАМИНА А В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА, СОДЕРЖАЩЕГО L-КАРНИТИН И АЛЬФА-ТОКОФЕРОЛ

Сандул П.А., Соболев Д.Т., Горидовец Е.В.

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

В статье приводятся результаты биохимических исследований содержания ретинола и токоферолов в сыворотке крови и депонирования токоферолов в печени цыплят-бройлеров при использовании препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферол. Применение данного препарата в рекомендуемой дозировке способствовало улучшению усвоения витамина А и токоферолов, оптимизировало запасание токоферолов в печени. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, сыворотка крови, L-карнитин, ретинол, токоферолы, печень.

THE LEVEL OF TOCOPHEROLS AND VITAMIN A IN BLOOD SERUM OF BROILER CHICKENS ON THE BACKGROUND OF THE USE OF THE DRUG CONTAINING L-CARNITINE AND ALPHA-TOCOPHEROL

Sandul P.A., Sobolev D.T., Goridovets E.V.

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

*The article presents the results of biochemical studies of the content of retinol and tocopherols in serum and the deposition of tocopherols in the liver of broiler chickens using a drug containing L-carnitine and alpha-tocopherol. The use of this drug in the recommended dosage helped to improve the absorption of vitamin A and tocopherols, optimized the storage of tocopherols in the liver. **Keywords:** broiler chickens, blood serum, L-carnitine, retinol, tocopherols, liver.*

Введение. В птицеводстве на протяжении ряда последних лет в числе актуальных проблем, являющихся причинами падежа и ранней выбраковки птицы, остается патология печени. Этому способствует использование высокоэнергетических комбикормов, подвергшихся в результате нарушений правил хранения действию окислителей. В результате в комбикормах происходит разрушение жирорастворимых витаминов, использующихся как антиоксиданты, и накопление токсических перекисных продуктов, что является этиологическим фактором алиментарной токсической дистрофии печени у цыплят-бройлеров [1, 2, 3, 5]. Поэтому профилактика болезней печени птиц незаразной этиологии в условиях промышленной технологии птицеводства является актуальной задачей, от решения которой во многом зависит рентабельность производства и другие экономические показатели [1, 2, 8, 10, 11, 12].

Токоферолы и токотриенолы, известные под общим названием «витамин Е», - это вещества, относящиеся к группе эффективных антиоксидантов. Они замедляют развитие свободно-радикальных реакций, предупреждают образование перекисей, что имеет значение для развития организма, нормальной функции мышечной и нервной систем. Важность обеспеченности витаминами группы Е обусловлена их непосредственным участием в усвоении кальция из кормов и нейтрализации избыточных свободнорадикальных реакций, вызванных эндогенными окислителями [1, 2, 5, 6, 8].

Установлено, что после энтерального использования, всасывание токоферола происходит в двенадцатиперстной кишке и составляет 50-80% и происходит с помощью комплекса с β - и α_1 -липопротеинами, которые являются внутриклеточными переносчиками токоферола. Депонирование витамина Е происходит во всех органах и тканях, в том числе и в печени, где он метаболизируется до производных, выводимых с желчью, часть из которых обладает витаминной активностью и подвергается энтерогепатической рециркуляции. При этом появление токоферолов в крови во многом зависит от печени, которая их распределяет и высвобождает из депо [2, 4, 6, 7, 9].

Известно, что при совместном использовании с витамином А токоферол облегчает его всасывание, усвоение, депонирование в печени, защищает от окисления, а также снижает токсичность, но высокие дозы токоферола могут вызвать дефицит витамина А в организме, т. к. препятствует его усвоению. Важным показателем обеспеченности организма витаминами А и Е является концентрация ретинола и токоферолов в крови [1, 2, 3, 5].

Целью наших исследований явилось изучение взаимного влияния L-карнитина и альфа-токоферола ацетата в составе комплексного препарата на содержание витамина А и токоферолов в сыворотке крови у цыплят-бройлеров.

Объект исследований: сыворотка крови и гомогенаты печени цыплят-бройлеров.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику содержания витамина А и токоферолов в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне совместного использования L-карнитина и альфа-токоферола ацетата в различной дозировке токоферола ацетата.
2. Исследовать влияние L-карнитин-содержащего препарата с различной дозировкой альфа-токоферола ацетата на депонирование токоферолов в печени.
3. Установить сроки наиболее выраженных изменений концентрации ретинола и токоферолов в сыворотке крови, токоферолов в печени и определить эффективную дозу указанного препарата.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ нами был проведен опыт, в котором было использовано 80 цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» суточного возраста, разделенных поровну на группы. Цыплята находились в одинаковых условиях микроклимата. В опыте мы изучали действие L-карнитина и альфа-токоферола ацетата на активность трансаминаз в сыворотке крови у цыплят-бройлеров и проводили сравнительный анализ их совместного действия на указанные показатели с контрольной группой. Используемый в наших исследованиях препарат в 1 г содержит: 18 мг токоферола ацетата, 100 мг карнитина гидрохлорида, 6 мг этилендиаминтетраацетата цинка, 200 мг твин-80 и натрия цитрата трехзамещенного 2-водного – до 1 г.

Схема опыта:

- 1-я группа птиц была контрольной и получала основной рацион (ОР) (с 1-го по 10-й день – ПК-5-1Б, с 11-го по 30-й день – ПК-5-2Б, с 30-го по 35-й день – ПК-6Б-финиш), согласно технологическому процессу, предусмотренному на птицефабрике. Комбикорм для кормления птицы закупали в ОАО «Жабинковский комбикормовый завод». 1 тонна комбикорма марок ПК-5-1Б содержит 40 г, ПК-5-2Б и ПК-6Б, соответственно, 20 и 30 г витамина Е;

- 2-й группе цыплят в дополнение к ОР выпаивали L-карнитин-содержащий препарат с дозировкой альфа-токоферола ацетата - 60 г на 1 тонну воды;

- 3-й группе цыплят в дополнение к ОР выпаивали L-карнитин-содержащий препарат с дозировкой альфа-токоферола ацетата - 80 г на 1 тонну воды;

- 4-й группе птиц в дополнение к ОР выпаивали L-карнитин-содержащий препарат с дозировкой альфа-токоферола ацетата - 100 г на 1 тонну воды.

Поение цыплят-бройлеров в опытной группе осуществлялось водой из артезианского источника с применением указанного препарата, с суточного возраста и до убоя (35 дней) в зависимости от схемы опытов. Цыплятам контрольной группы в эти сроки указанные препараты с водой не задавали.

Сыворотку крови получали стандартным способом, а для определения содержания токоферолов в печени готовили гомогенаты в разведении 1:25-1:100 с использованием трис-сахарозного буфера (рН = 7,3). Содержание ретинола и токоферолов определяли с помощью стандартных наборов реактивов по общепринятым методикам. Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. Нами были проведены исследования, позволяющие определить содержание вышеуказанных жирорастворимых витаминов в сыворотке крови и токоферолов в печени. В таблице 1 нами представлены результаты биохимических исследований содержания витамина А и токоферолов в сыворотке крови цыплят-бройлеров при выпаивании L-карнитин-содержащего препарата с дозировкой альфа-токоферол ацетата 60, 80 и 100 г на тонну воды.

При анализе данных таблицы 1 установлено, что содержание ретинола и токоферолов на 14-й день опыта в сыворотке крови цыплят 2-й группы было почти в 2 раза выше, чем в контроле. На 21-й день исследований уровень ретинола в сыворотке крови цыплят опытных групп сохранился, а концентрация токоферолов в сыворотке крови цыплят 2-й группы превышала контрольные значения уже в 2,8 раза ($p \leq 0,01$). На 28-й день исследований концентрация токоферолов продолжала достоверно повышаться в сыворотке крови цыплят всех опытных групп, при этом во 2-й группе концентрация токоферолов была в 4 раза ($p \leq 0,001$) выше, чем в контроле. Содержание ретинола достоверно менялась только во 2-й группе и было в 1,5 раза выше, чем в контроле.

По завершении проводимых исследований (35-й день опыта), уровень токоферолов у опытных цыплят оставался достоверно выше показателей цыплят контрольной группы. В том числе во 2-й группе наблюдались наиболее высокие значения содержания токоферолов, т.к. их концентрация в 2,2 раза ($p \leq 0,001$) превышала таковую в контрольной группе. Уровень ретинола во всех опытных группах был в 1,3-2 раза достоверно выше, чем в контроле (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание ретинола и альфа-токоферола в сыворотке крови цыплят-бройлеров при использовании препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферола ацетат

Группы птиц	Витамин А, мкмоль/л	Токоферолы, мкмоль/л
14-й день опыта		
1-я группа	0,042±0,001	1,04±0,007
2-я группа	0,081±0,001*	2,01±0,038**
3-я группа	0,078±0,001*	1,80±0,023**
4-я группа	0,067±0,003	1,14±0,025
21-й день опыта		
1-я группа	0,047±0,001	0,57±0,06
2-я группа	0,081±0,002*	1,61±0,06**
3-я группа	0,065±0,002	1,04±0,019*
4-я группа	0,062±0,003	0,93±0,033
28-й день опыта		
1-я группа	0,064±0,001	0,86±0,017
2-я группа	0,094±0,004**	3,42±0,16 ***
3-я группа	0,077±0,002	2,48±0,087**
4-я группа	0,069±0,011	2,15±0,033**
35-й день опыта		
1-я группа	0,046±0,001	0,824±0,033
2-я группа	0,090±0,002**	1,84±0,022 ***
3-я группа	0,065±0,004**	1,36±0,028**
4-я группа	0,061±0,001**	1,25±0,045**

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

Для подтверждения выявленных закономерностей содержания в сыворотке крови указанных жирорастворимых витаминов нами было проведено исследование содержания токоферолов в печени цыплят-бройлеров. Его результаты изложены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 видно, что на 14-й день опыта содержание токоферолов в печени цыплят всех опытных групп было выше, чем в контроле, при этом у цыплят 2-й группы это значение среди всех опытных групп было самым высоким: в 2,5 раза выше ($p \leq 0,001$), чем в контроле. На 21-й день опыта концентрация токоферолов в печени данных цыплят была в 1,5 раза ($p \leq 0,01$) выше, чем в контроле. На 28-й день уровень токоферолов у опытных цыплят 2-й и 3-й группы превышала контрольные значения в 2,3-2,6 раза. К 35-му дню уровень депонированного в печени токоферола снизился и существенно в группах не различался.

Таблица 2 – Содержание альфа-токоферола в печени цыплят-бройлеров при использовании препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферола ацетат

Группы птиц	Токоферолы, мкмоль/л
14-й день опыта	
1-я группа	12,6±2,23
2-я группа	30,9±3,31***
3-я группа	25,1±2,22**
4-я группа	18,8±2,041*
21-й день опыта	
1-я группа	12,4±1,41
2-я группа	18,7±2,85**
3-я группа	17,5±2,72*
4-я группа	13,9±1,62
28-й день опыта	
1-я группа	10,4±1,18
2-я группа	27,2±2,11**
3-я группа	23,4±1,92*
4-я группа	15,8±1,04
35-й день опыта	
1-я группа	11,0±1,12
2-я группа	14,5±1,42
3-я группа	11,9±1,4
4-я группа	11,3±1,21

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

Таким образом, наиболее существенное повышение содержания ретинола и токоферолов было отмечено в сыворотке крови и печени цыплят 2-й группы, где использовалась дозировка изучаемого препарата в дозе 60 г альфа-токоферола ацетата на тонну воды.

Закключение. 1. Совместное использование L-карнитина и альфа-токоферола цыплятам-бройлерам в виде препарата, выпаиваемого с водой, вызывало повышение уровня токоферолов и ретинола в сыворотке крови цыплят-бройлеров за весь период опыта по сравнению с контролем.

2. Использование L-карнитин- и альфа-токоферолсодержащего препарата цыплятам-бройлерам также сопровождалось повышением концентрации токоферолов в печени по сравнению с контролем, что может свидетельствовать об оптимизации депонирования витамина Е в печени.

3. Наиболее существенные изменения концентрации ретинола и токоферолов в сыворотке крови и печени зарегистрированы на 14-й и 28-й дни исследований.

4. Применение L-карнитин-содержащего препарата в рекомендуемой дозировке, составляющей 60 г альфа-токоферол ацетата на 1 тонну воды оказывает более выраженный биологический эффект по сравнению с другими дозировками.

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 : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Том 53, вып. 3. – С. 3–6. 2. Биохимические методы исследования в клинко-диагностических лабораториях : практическое пособие / О. А. Тимин О.А. [и др.]. – Томск : STT, 2002. – 244 с. 3. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц в условиях промышленного птицеводства / М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 214–218. 4. Курдеко, А. П. Влияние концентрата витаминов Е и F из рапсового масла на функциональное состояние печени цыплят-бройлеров / А. П. Курдеко, П. А. Сандул // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства / БГСХА. – Горки, 2010. – С. 401–408. 5. Медведский, В. А. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц / В. А. Медведский, Д. Т. Соболев, Н. В. Мазоло. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 239 с. 6. Сандул, П. А. Активность индикаторных ферментов у цыплят-бройлеров

при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Том 52, вып. 3. – С. 83–86. 7. Сандул, П. А. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у цыплят-бройлеров / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Том 53, вып. 2. – С. 129–132. 8. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Том 52, вып. 2. – С. 78–81. 9. Соболев, Д. Т. Антиоксидантное действие селена и токоферолов у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев, Т. В. Пипкина, А. В. Бизунов // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Том 53, вып. 4. – С. 161–164. 10. 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 : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 11. 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 : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 12. 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 17.10.2018 г.

УДК 619:619.612:636.084:636.2

ДИАГНОСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ

*Сачук Р.М., *Жыгальук С.В., **Стравский Я.С., ***Никитинский П.А., ****Кацараба О.А.

*Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина

**Тернопольская исследовательская станция ИВМ НААН, г. Тернополь, Украина

***ООО «Биофарм», пгт. Литин, Украина

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

В статье представлены результаты биохимических исследований сывороток крови сухостойных коров по диагностике метаболических нарушений в хозяйстве Ровенской области. Установлены метаболические сдвиги (снижение содержания общих белков, глобулинов, глюкозы, активности АЛТ) в организме животных, на фоне дисбаланса минерального питания (недостаток цинка, меди, марганца, селена и кобальта и избыток железа и никеля). Для обеспечения поступления энергетического субстрата в организм и поддержку минерального питания коров составлен план превентивных мер с применением препаратов «Энерголит», «Девивит Селен» и «Кальфомин». **Ключевые слова:** метаболические нарушения, диагностика, крупный рогатый скот, сыворотка крови, биохимия, препарат.

DIAGNOSTICS OF METABOLIC MISTS IN ORGANISM OF COWS IN A DRY PERIOD

*Sachuk R.M., *Zhyhalyuk S.V., **Stravsky Ya.S., ***Nikitinsky P.A., ****Katsaraba O.A.

*Research Epizootology Station IVM NAAS, Rivne, Ukraine

**Ternopil Research Station IVM NAAN, Ternopil, Ukraine

***PP "BIOFARM", smt. Litin, Ukraine

****Lviv National University of Veterinary medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhitsky, Lviv, Ukraine

The article presents the results of biochemical studies of dry whey blood serum for the diagnosis of metabolic disorders in the Rivne region. Established metabolic shifts (decrease in the content of total proteins, globulins, glucose, ALT activity) in the animal body against a background of mineral nutrition imbalances (lack of Zinc, Kuprum, Manganese, Selenium and Cobalt, and excess of Ferum and Nickel). A plan for preventive measures with the use of the preparations "Energolit", "Devivit Selen" and "Kalfimin" was prepared to ensure the energy substrate in the body and support the mineral nutrition of cows. **Keywords:** metabolic disorders, diagnosis, cattle, blood serum, biochemistry, preparation.

Введение. В современных условиях ведения животноводства метаболические болезни крупного рогатого скота занимают одно из доминирующих мест в структуре незаразной патологии [1, 2]. Изучение причин возникновения нарушений обмена веществ, особенно у высокопродуктивных животных, даст основу для создания новых средств для повышения общей резистентности животных, профилактики и лечения метаболических болезней, а также внедрения современных схем их применения в условиях промышленного животноводства [2-8]. Именно на определении биохимических показателей крови базируется разработка мероприятий по профи-

лактации нарушений обмена веществ в организме сельскохозяйственных животных. Это связано с тем, что сдвиг метаболических процессов находит адекватное отражение в составе крови - внутренней среде организма. Приспособительные-защитные возможности животных характеризуют следующие показатели естественной резистентности и иммунобиологической реактивности организма, такие как биохимический состав крови, общий белок и его фракции и другие. Однако у животных необходимо контролировать не только показатели белкового, углеводного, азотистого и жирового обменов, но и динамику биологически активных веществ, в частности уровня ферментов, которые запускают биохимические процессы в организме животных, а их скорость зависит от концентрации многих веществ и особенно макро- и микроэлементов [3-11]. Вышесказанное обуславливает актуальность научных исследований о состоянии метаболических процессов крупного рогатого скота в условиях каждого конкретного хозяйства и разработки рекомендаций по профилактике нарушений обмена веществ.

Целью исследований было определение особенностей метаболических сдвигов в организме КРС молочного направления продуктивности в период сухостоя и разработка превентивных мер.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в ФХ «Мечта» с. Большая Емельяна Ровенского района Ровенской области на коровах украинской черно-пестрой молочной породы возрастом 4-6 лет, живой массой 470-500 кг, производительностью 4700-5500 кг молока за лактацию, содержащихся по стойлово-пастбищной системе. Наличие возможных метаболических сдвигов в организме сухостойных коров определяли по биохимическим показателям в пробах сывороток крови ($n=6$), которые исследовали общепринятыми методами на биохимическом анализаторе Cobas c 311 [11, 12]. Определение содержания неорганических элементов сывороток крови ($n=6$) проводили атомно-абсорбционным методом на приборе СФ-115. Статистическую обработку результатов выполняли по общепринятой биометрической методике [13].

Результаты исследований. Результатами биохимических исследований крови КРС обнаружили, что в сыворотке крови коров значения показателей общих протеинов, общих глобулинов, глюкозы и уровня активности гепатоспецифической аланинаминотрансферазы (АЛТ) в среднем являются сниженными относительно среднего уровня референтных значений этих показателей. Это может свидетельствовать о нарушении функции переваривания белков или дисбаланса рациона кормления по протеиновой и углеводной компонентами и нехваткой жизненно необходимых минералов, в дальнейшем может привести к снижению иммунной реактивности и развитию гепатодистрофических процессов в организме животных (таблица 1).

Таблица 1 - Уровень основных биохимических показателей в сыворотке крови коров из ФХ «Мечта» ($M \pm m$; $n = 6$)

Показатели	Средние показатели крови	Референтный уровень
Показатели белкового обмена		
Общий белок, г/л	58,49 $\pm$ 1,53	72,0–86,0
Альбумины, г/л	37,70 $\pm$ 0,7	40,0–50,0
Общие глобулины, г/л	24,14 $\pm$ 1,63	28,9–48,6
Мочевина, ммоль/л	4,60 $\pm$ 0,42	3,50–6,00
Креатинин, мкмоль/л	99,65 $\pm$ 5,80	80,0–130,0
Показатель углеводного обмена		
Глюкоза, ммоль/л	2,15 $\pm$ 0,09	2,50–3,50
Показатель жирового обмена		
Общий холестерин, ммоль/л	3,22 $\pm$ 0,31	2,30–4,50
Активность гепатоспецифических ферментов		
АлАТ, ммоль/год л	0,55 $\pm$ 0,018	0,60–1,80
АсАТ, ммоль/год л	1,73 $\pm$ 0,24	0,60–3,00

В определенной степени это подтверждают результаты биохимических исследований по определению содержания неорганических элементов в пробах сывороток крови, которые представлены в таблице 2. По результатам исследований установлено, что в организме имеет место нехватка цинка, меди, марганца, селена и кобальта и избыток железа и никеля.

Нужно учесть, что недостаток цинка может негативно повлиять на рост и развитие животных, вызвать нарушение обмена веществ, репродуктивной функции, процессов образования костей и суставов, привести к возникновению дерматитов. Недостаток меди может привести к алиментарной анемии – заболеванию, особо опасному в конце стойлового периода. Недостаток меди ведет к нарушению роста и развития животных, снижению производительности, поражению суставов. В тяжелых случаях меняется ткань костей. Недостаток марганца может привести к задержке роста и развития животных, нарушению репродуктивной функции, расстройству нервной системы. При недостатке марганца нарушаются углеводный, минеральный и витаминный обмены, снижается кислотная емкость. Недостаток селена может вызвать нарушения обмена витаминов А и Е, некроз печени, нарушение репродуктивной функции, расстройство дея-

тельности эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и нервной систем. Селен в организме выполняет функцию антиоксиданта и обладает иммуностимулирующим действием. С дефицитом Селена связывают такие заболевания коров, как метриты, циститы яичников, отеки вымени. Недостаток кобальта может привести к нарушению потребления кормов и снижению производительности, развитию кетоза. Новорожденные телята с гипокобальтозом физиологически недоразвитые, с заторможенными функциями и пониженной резистентностью и тому подобное. В условиях избыточного поступления железа накапливается в органах и тканях животных (особенно в печени) в виде токсического гемосидерина; из-за поступления избытка железа в организме нарушается усвоение кальция, марганца, цинка, витаминов А и Е, снижается потребление кормов и продуктивность животных. Избыток никеля при длительном поступлении оказывает иммуотоксическое влияние на организм. Он накапливается в костной ткани, почках, селезенке, сердце, вызывает массовый тромбоз сосудов.

Таблица 2 – Содержание неорганических элементов в сыворотке крови сухостойных коров из ФХ «Мечта» ($M \pm m$; $n=6$)

Элемент	Средние показатели крови	Референтный уровень
Цинк, мкг%	92,18±0,88	100,00-150,00
Медь, мкг%	65,13±1,28	80,00-120,00
Железо, мкг%	385,35±11,41	90,00-210,00
Марганец, мкг%	3,53±0,19	4,00-6,00
Селен, мкг%	3,68±0,38	7,50-10,00
Свинец, мкг%	Не обнаружено	-
Никель, мкг%	5,45±0,068	2,80-5,40
Стронций, мкг%	Не обнаружено	-
Кобальт, мкг%	1,83±0,037	3,00-5,00
Бром, мг%	1,15±0,062	0,70-1,30
Кальций, мг%	12,06±0,58	9,00-13,50

В настоящее время в группе сухостойных коров, подлежащих исследованию, рекомендуется придерживаться плана превентивных мер с учетом результатов исследований, направленных на поступление углеводов, поддержку минерального питания животных (восполнение недостатка цинка, меди, марганца, селена и кобальта), поскольку длительный дисбаланс по этим элементам может спровоцировать ухудшение состояния животных, рождение нежизнеспособных телят.

Для обеспечения организма энергетическим субстратом, повышения содержания глюкозы в крови и минимизацию нагрузки на печень, поджелудочную железу необходимо ввести в план превентивных мер витаминно-минеральный препарат «Энерголит» (витамины В₁, В₂, В₃, В₅, В₆, В₁₂, глюкоза моногидрат, сорбитол, ацетат натрия, натрия хлорид, калия хлорид, кальция хлорид, магния хлорид, аргинин, глутаминовая кислота, лизин, метионин). Энерголит вводить один раз в сутки в течение 3 суток в дозе 50-100 мл на 100 кг массы тела 1 раз в месяц, последняя инъекция - за 7 дней до ожидаемых родов.

Недостаток селена нормализовать путем введения телятам селенита натрия в виде подкожных инъекций препарата «Девивит Селен» - 1 мл препарата на 50 кг массы тела 2 раза с интервалом 1 месяц, последняя инъекция - за 30 суток до ожидаемых родов. В состав препарата «Девивит Селен» входят альфа-токоферола ацетат (витамин Е), селен (натрия селенит) и ликопен. Можно также применять органические формы селена (сел-плекс, ДАСФ, Е-селен и др.) в соответствии с инструкциями к использованию, а также комплексное использование препаратов селена и витаминов А и Е.

Для корректировки недостатка элементов у животных учесть следующее:

- для восполнения недостатка цинка внутрь вводить препараты цинка сульфата из расчета 60-70 мг на корову в сутки (цинком можно обеспечить животных путем введения богатых этим элементом отрубей, сухих дрожжей и т.д.);

- для восполнения недостатка меди - группе позднего сухостоя в рацион вводить 0,5-1% раствор сульфата меди из расчета по 0,5 мг соли на 1 кг массы животного в течение 30-60 суток, или меди сульфат можно добавить в питьевую воду - на 100 л воды 20-30 мл 5% раствора в течение 1-2 месяцев;

- недостаток марганца можно пополнить путем введения в рацион сульфата марганца - 20 мг на 1 кг сухого вещества корма;

- восполнить недостаток кобальта можно путем добавления солей кобальта хлорида, сульфата, нитрата в виде премиксов, таблеток или в составе комбинированных лекарственных препаратов из расчета 20-40 мг на корову в течение 3-4 недель.

Коррекцию минерального питания КРС осуществить за счет введения орального препарата «Кальфомин», который содержит кальций, фосфор, магний, натрий, марганец, цинк, медь, кобальт, железо, метионин и лизин.

Кроме составленного плана превентивных мероприятий, для хозяйства рекомендуется следующее. Для своевременного определения проблемных звеньев в состоянии обмена ве-

ществ в организме сухостойных коров периодически (весной и осенью) исследовать пробы крови, а дальше - всех половозрастных групп животных (особенно телят до месячного возраста, телочек, перед первым оплодотворением, коров перед изменением условий содержания) на биохимические показатели (глюкоза, общий холестерин, кислотная емкость, общий белок, альбумин, мочевины, креатинин, активность индикаторных гепатоспецифических ферментов и т.д.) и на содержание неорганических элементов.

Исследовать корма, используемые в хозяйстве, на питательную ценность и содержание неорганических элементов с целью определения взаимосвязи состояния белкового, углеводного, жирового и минерального обменов в организме животных с наличием протеинов, жиров, углеводов, а также жизненно неорганических элементов в кормах, что позволит рекомендовать формирование рационов с учетом результатов исследований.

Для определения источника избытка железа и никеля исследовать воду и корма, которые потребляют животные на содержание неорганических элементов.

Заключение. Биохимическими исследованиями сывороток крови сухостойных коров из ФХ «Мечта» установлены метаболические сдвиги (снижение содержания общих белков, глобулинов, глюкозы, активности АЛТ) в организме животных, на фоне дисбаланса минерального питания (недостаток цинка, меди, марганца, селена и кобальта и избыток железа и никеля). Для обеспечения поступления энергетического субстрата в организм и поддержки минерального питания животных в план превентивных мероприятий хозяйства в данный период животных ввести следующие препараты: «Энерголит», «Девивит Селен» и «Кальфомин».

Литература. 1. Алехин, Ю. Н. Болезни печени у высокопродуктивных коров (диагностика, профилактика и терапия) / Ю. Н. Алехин // *Ветеринария*. – 2011. – № 6. – С. 3-7. 2. Безух, В. М. Обмен веществ у высокопродуктивных коров и его анализ / В. Н. Безух, А. В. Волосы, В. П. Надточий // *Научный вестник ветеринарной медицины: сб. науч. трудов*. - Белая Церковь, 2012. № 9. - 203 с. 3. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 4. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Ковалёнок // *Международный вестник ветеринарии*. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 5. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме в условиях северо- и юго-востока Беларуси / Ю. К. Ковалёнок // *Ветеринарная медицина*. – 2012. – № 1. – С. 28-30. 6. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях *in vitro* / Ю. К. Ковалёнок // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины*. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269-274. 7. Ковалёнок, Ю. К. Диагностическая значимость исследования крови как биомаркера микроэлементной обеспеченности животных / Ю. К. Ковалёнок // *Вестник Курской государственной академии ветеринарной медицины*. – 2011. – № 6. – С. 64-66. 8. Ковалёнок, Ю. К. Химический элементный состав волосяного покрова и крови в зависимости от времени перорального поступления эндогенных элементов / Ю. К. Ковалёнок // *Ветеринария*. – 2011. – № 5. – С. 46-48. 9. Сахнюк, В. В. Параметры оценки клинко-функционального состояния печени и почек у клинически здоровых высокопродуктивных коров / В. В. Сахнюк // *Вестник Билоцеркив. гос. аграр. ун-та*. - Белая Церковь, - 2008. - №51. - С. 78-85. 10. Гепатодистрофия высокопродуктивных коров / В. И. Левченко, В. В. Сахнюк, А. В. Волосы и др. // *Здоровье животных и лекарства*. - 2009. - № 3 (88). - С. 12-14. 11. Кондрахин, И. П. Изучение сочетанных внутренних болезней животных приоритетное научное направление / И. П. Кондрахин // *Ветеринария*. – 2005. – №11. – С. 44-46. 12. Биохимические методы исследований в клинике // под ред. А. А. Покровского // М. : Медицина, 1969. – 652 с. 13. Лабораторные исследования в ветеринарии: справочник / под ред. Б. И. Антонова // – М. Агропромиздат, 1989. – 320 с. 14. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика. – Минск : Высшая школа, 1973. - 318 с.

Статья передана в печать 25.10.2018 г.

УДК 619: 618.61: 636.2

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ГЕПАВЕКС 200» НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ

***Сергеев В.И., *Стравский Я.С., **Сачук Р.Н.**

*Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН Украины, г. Тернополь, Украина

**Опытная станция эпизоотологии Института ветеринарной медицины НААН Украины, г. Ровно, Украина

Применение коровам в раннем послеродовом периоде препарата «Гепавекс 200» в дозе 10,0 мл на животное в течение 5 суток препятствует развитию патологий послеродового периода и способствует сокращению продолжительности сервис-периода на 72 сутки ($p \leq 0,01$), а индекса осеменения - на 0,4 единицы по сравнению с соответствующими показателями коров контрольной группы. **Ключевые слова:** акушерская патология, диагностика, крупный рогатый скот, сыворотка крови, биохимия, препарат.

INFLUENCE OF THE DRUG "GEPAVEX 200" ON THE CONTENT OF THE GENERAL PROTEIN AND ITS FRACTIONS IN THE ORGANISM OF COWS IN THE POSTPARTUM PERIOD

*Sergeyev V.I., *Stravsky Ya.S., **Sachuk R.M.

*Ternopil Research Station IVM NAAN, Ternopil, Ukraine

**Research Epizootology Station IVM NAAS, Rivne, Ukraine

*Application of cows in the early postpartum period of the drug "Gepaveks 200" at a dose of 10.0 ml per animal for 5 days prevents the development of pathologies of the postpartum period and reduces the duration of the service period by 72 days ($p \leq 0.01$) and insemination index - by 0.4 units in comparison with the corresponding parameters of control group cows. **Keywords:** obstetric pathology, diagnosis, cattle, blood serum, biochemistry, preparation.*

Введение. Воспроизводство поголовья крупного рогатого скота является основой развития отрасли молочного животноводства [1]. Существенное влияние на воспроизводительную функцию коров оказывают процессы инволюции матки в послеродовой период, от которых зависит восстановление полноценных половых циклов и оплодотворения [4]. Отел и интенсификация лактации в послеродовой период способствуют функциональной напряженности многих систем организма коров, а также являются причиной метаболических заболеваний. Для поддержания высокой молочной продуктивности коров приходится скармливать большое количество концентратов, что приводит к развитию ацидоза и снижению потребления корма. Из-за неспособности организма покрыть свои энергетические потребности за счет рациона, коровы вынуждены интенсивно расходовать жировые запасы [2, 3, 4].

Напряженный липидный обмен приводит к накоплению в крови кетоновых тел, а в печени - микровakuолей жира. При этом резко ослабевает синтетическая функция печени, подавляется иммунитет и ухудшаются показатели воспроизводства (задержание первой охоты и гипофункция яичников) [6]. У животных развиваются такие серьезные заболевания как кетоз и стеатоз. Именно поэтому, в послеродовом периоде актуальным является использование препаратов-гепатопротекторов, которые повышают устойчивость печени к воздействию патологических факторов и восстанавливают ее функции при различных повреждениях [7].

Для дезинтоксикации организма коров в послеродового периода, профилактики развития послеродовых заболеваний и восстановления воспроизводительной функции мы использовали раствор для орального применения «Гепавекс 200». В 1 л препарата «Гепавекс 200» содержится сорбитола - 200,0 г, магния (сульфат) - 10,0 г; карнитина - 25,0 г; DL-метионина - 10,0 г; холина (хлорид) - 18,75 г. «Гепавекс 200» улучшает аппетит, нормализует процессы пищеварения за счет усиления секреции желудка и поджелудочной железы, освобождает энергию углеводов и способствует снижению уровня жирных кислот и их метаболизма. Защищает печень и предотвращает ее ожирение, профилактирует недостаток магния. Способствует и ускоряет высвобождение энергии из жирных кислот, уменьшая таким образом расписание основных аминокислот и одновременно производя за счет метаболизма глюкозы промежуточные вещества, которые используются для синтеза аминокислот [8].

Сорбитол - по химической природе относится к группе многоатомных спиртов - полиолов, имеет приятный вкус со сладостью примерно в два раза меньше сахара. Применяют как безвредный для организма заменитель сахара, который в 98,0% усваивается организмом.

Магния сульфат - при пероральном применении способствует выделению холецистокинина, раздражает рецепторы двенадцатиперстной кишки, обладает желчегонным действием.

Карнитин - аминокислота, которую современная наука относит к витаминоподобным веществам, присутствует почти в каждом органе. Во время интенсивных нагрузок потребность в этом веществе значительно увеличивается. Использование L-карнитина (карнитина в естественной форме) способствует наращиванию мышечной массы, увеличению силы и выносливости, улучшению усвояемости полезных веществ организмом. Исследования показывают, что карнитин помогает увеличить работоспособность до 15,0%.

DL-метионин - моноаминокарбоновая серосодержащая незаменимая аминокислота, которая используется организмом как источник серы, а также для регуляции жирового и белкового обменов. Принимает участие в образовании серина, цистина и холина, необходима для роста и размножения эритроцитов, препятствует жировому перерождению печени. При недостатке метионина в организме животных наблюдается потеря аппетита, анемия, атрофия мускулатуры, ожирение печени, нарушение функции почек, снижение оплодотворяемости, вследствие этого наблюдается низкая эффективность использования кормов, отмечается нарушение липидного обмена, характеризующееся жировой инфильтрацией и дистрофией печени.

Холина хлорид входит в состав компонента клеточной мембраны лецитина, играет важную роль в синтезе фосфолипидов и в их обмене в печени. Холин - незаменимый элемент в обмене веществ, который выполняет ряд важных функций: является предшественником в синтезе ацетилхолина; составным элементом фосфолипидов, необходимым для строения и сохранения структуры клеток, а также для нормального созревания хрящевой матрицы кости,

принимает участие в жировом обмене печени, а именно в утилизации и выводе из нее жиров, препятствует их избыточному накоплению в этом органе, то есть ожирение печени является источником лабильных метильных групп; используется для балансирования рационов животных по витамину В4[8].

Целью нашей работы было изучить влияние препарата «Гепавекс 200» на содержание общего белка и его фракций в организме коров в послеродовом периоде и их воспроизводительную функцию.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на коровах украинской молочной черно-пестрой породы в ООО «АгропродсервисИнвест» Тернопольской области, а также в лаборатории ветеринарного акушерства и санитарии Тернопольской опытной станции ИВМ НААН. Для проведения исследований была сформирована опытная и контрольная группы коров. Коровам опытной группы (n=10) применяли рег ос препарат «Гепавекс 200» на 1-5-е сутки после родов в дозе 10,0 мл на животное в течение 5 суток. Контрольной группе (n=10) препараты не применяли. У коров контрольной и опытной групп, на 1-е сутки после отела и на 3-и сутки после окончания опыта, проводили биохимические исследования крови.

Содержание общего белка определяли биуретовой реакцией, а белковых фракций - нефелометрически [9]. Контроль за течением послеродового периода проводили в соответствии с методикой акушерской и гинекологической диспансеризации коров и телок [10].

Статистическая обработка результатов проведена с использованием стандартных компьютерных программ с определением средней арифметической (M), статистической погрешности средней арифметической (m), достоверности разницы (p) между средними арифметическими двух вариационных рядов по доверительным коэффициентам для разности средних (t) [11]. Разницу между двумя величинами считали достоверной при * - $p \leq 0,05$; ** - $p \leq 0,01$; *** - $p \leq 0,001$ [11].

Результаты исследований. Как видно из данных, приведенных в таблице 1, после применения коровам препарата «Гепавекс 200» в послеродовом периоде содержание общего белка в сыворотке крови увеличилось на 16,89% ($p \leq 0,05$) по сравнению с началом опыта, в то же время в крови коров контрольной группы достоверных изменений по содержанию этого показателя не установлено.

После применения коровам опытной группы препарата «Гепавекс 200» в сыворотке крови наблюдается повышение содержания альбуминов на 11,54% ($p \leq 0,05$) при снижении уровня бета-глобулинов на 28,64% ($p \leq 0,01$), что было основанием для повышения альбумино-глобулинового коэффициента с 0,67 до 0,81 единиц. В то же время, соотношение белковых фракций в сыворотке крови коров контрольной группы существенно не изменилось.

Известно, что печень участвует как в синтезе, так и в распаде белков. В печени синтезируется большинство белков плазмы крови, из них: все альбумины (13-18 гр. за сутки), 75-90% альфа глобулинов, 50% бета глобулинов, все белки свертывающей системы крови (кроме гамма глобулинов). При заболеваниях печени снижается содержание белка в плазме крови, кроме того, происходит перераспределение белков по фракциям. Если в плазме крови понизится содержание альбумина, то будет наблюдаться отек тканей. При недостатке факторов свертывания будут наблюдаться геморрагии.

Таблица 1 - Содержание общего белка и его фракций в крови коров в послеродовой период после применения препарата «Гепавекс 200», $M \pm m$, n=10

Показатели		Группы коров			
		«Гепавекс 200»		контроль	
		начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Общий белок, г/л		65,08 $\pm$ 13,63	76,07 $\pm$ 11,95*	69,15 $\pm$ 2,06	71,99 $\pm$ 2,12
Альбумины, %		40,04 $\pm$ 1,39	44,66 $\pm$ 1,87*	41,86 $\pm$ 1,84	41,98 $\pm$ 1,99
Глобулины, %	α -	10,10 $\pm$ 1,24	10,09 $\pm$ 1,71	9,90 $\pm$ 1,96	9,89 $\pm$ 1,28
	β -	12,29 $\pm$ 1,84	8,77 $\pm$ 1,10**	12,51 $\pm$ 1,05	12,45 $\pm$ 1,12
	γ -	37,57 $\pm$ 1,41	36,48 $\pm$ 1,51*	35,73 $\pm$ 1,19	35,72 $\pm$ 1,31

Примечания: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$ в сравнении с началом опыта.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о нормализации показателей белкового обмена в сыворотке крови коров после применения препарата «Гепавекс 200» в рекомендуемых дозах в послеродовом периоде.

Как видно из приведенных в таблице 2 данных, применение коровам в раннем послеродовом периоде препарата «Гепавекс 200» в рекомендованной дозе препятствовало развитию патологий послеродового периода, а продолжительность сервис-периода уменьшилась на 72 суток ($p \leq 0,01$), индекс осеменения - на 0,4 единицы по сравнению с соответствующими показателями коров контрольной группы, у которых диагностирован один случай патологии послеродового периода - задержание последа и субклинический мастит.

Таблица 2 - Течение послеродового периода и воспроизводительная функция коров после применения препарата «Гепавекс 200», $M \pm m$, $n=10$

Группы коров	Патология послеродового периода	Заболело маститом	Сервис-период, сутки	Индекс осеменения
«Гепавекс 200»	–	–	46,0 $\pm$ 2,0**	1,8
Контроль	1	2 «+ +»	118, 0 $\pm$ 6,0	2,2

Примечания: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$ в сравнении с контролем.

Композиция действующих веществ в препарате «Гепавекс 200» в рекомендуемой дозе в послеродовом периоде, корректирует показатели обменных процессов, что положительно влияет на процессы инволюции половой системы и профилактирует развитие акушерской и гинекологической патологии у коров.

Закключение. 1. После применения коровам препарата «Гепавекс 200» в сыворотке крови коров происходит повышение содержания альбуминов на 11,54% ($p \leq 0,05$) и альбумино-глобулинового коэффициента с 0,67 до 0,81 единиц на фоне снижения уровня бета-глобулинов на 28,64% ($p \leq 0,01$).

2. Применение коровам в раннем послеродовом периоде препарата «Гепавекс 200» в рекомендованной дозе, препятствует развитию патологий послеродового периода и способствует сокращению продолжительности сервис-периода на 72 сутки ($p \leq 0,01$), а индекса осеменения - на 0,4 единицы по сравнению с соответствующими показателями коров контрольной группы.

Литература. 1. Биотехнологические и молекулярно-генетические основы воспроизводства животных / В. А. Яблонский [и др.]. – Львов, ООО «ВФ Афиша», 2009. – 217 с., 35 ил. 2. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Ковалёнок // Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 3. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях *invitro* / Ю. К. Ковалёнок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 4. Косенко, М. В. Диспансеризация в системе профилактики бесплодия и контроля воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных / М. В. Косенко. – Киев, Урожай, 1995. – 228 с. 5. Течение послеродового периода у коров голштинской породы в случае введения в их рацион витаминно-минерального премикса / Ю. В. Жук [и др.]. – Ветеринарная медицина Украины, 2011. – №12 (190). – с. 13-17. 6. Карякина, Е. В. Молекулы средней массы как интегральный показатель метаболических нарушений (обзор литературы) / Е. В. Карякина, С. В. Белова. – Клиническая лабораторная диагностика, 2004. – №3 – с. 4-8. 7. Самохин, В. Т. Своевременно предупреждать незаразные болезни животных / В. Т. Самохин, А. Г. Шахов. – Ветеринария, Москва. 2000. – №6. – с. 3-6. 8. Электронный ресурс: <http://agrimatco.by/wr-content/uploads/docs/Veterinary/Непавех.pdf> 9. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / [Кондрахин И. П., Архипов А. В., Левченко В. И. и др.]: под ред. И. П. Кондрахина. – М.: КолосС, 2004. – 520, [4] с. 10. Методика акушерской и гинекологической диспансеризации коров и телок / [Г. В. Зверева [и др.]. – Львов: Львовский зооветеринарный ин-т, 1989. – 39 с. 11. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 351 с.

Статья передана в печать 04.10.2018 г.

УДК 638.15-0.84

ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СПОСОБНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «БИОКОНТАКТ ПЛЮС» ПРИ ЭНТЕРОБАКТЕРИАЛЬНОМ ПОРАЖЕНИИ УЛЬЕВ

Тушак С.Ф.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В статье изложены данные по исследованию дезинфицирующих свойств препарата «Биоконтакт плюс» при поражении ульев бактериями семейства *Enterobacteriaceae*, родов *Klebsiella* и *Enterobacter*. Бактерии были выделены с пораженных ульев на пасеках Хмельницкой и Житомирской областей. Исследование проводили диско-диффузным методом по принятым методикам. Препарат «Биоконтакт плюс» исследовали в концентрациях 0,1%, 0,15%, 0,3%, 0,5%, 1%, 2%. При аппликации дисков с концентрацией препарата 0,1%, 0,15%, 0,3 % бактерии *Enterobacter aerogenes* и *Klebsiella pneumoniae* оказались резистентными. Только *Klebsiella pneumoniae* при аппликации дисков с концентрацией 0,3% проявила умеренную резистентность. При использовании препарата в концентрации 0,5% обе бактерии оказались умеренно резистентными. При аппликации дисков с концентрацией 1% и 2% биоконтакта плюс он проявлял высокое бактерицидное действие к бактериям родов *Klebsiella* и *Enterobacter*. **Ключевые слова:** энтеробактерии, Биоконтакт плюс, дезинфектант, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*.

DISINFECTING PROPERTIES OF THE VETERINARY DRUG "BIOCONTACT PLUS" FOR HIVES AFFECTED BY ENTEROBACTERIA

Tushak S.F.

Zhytomyr National Agroecological University, Zhytomir, Ukraine

The article presents the results of the study on the disinfecting properties of the drug "Biocontact Plus" in case of disinfection of hives affected by the bacteria of the Enterobacteriaceae family, the genus *Klebsiella* and *Enterobacter*. The bacteria were extracted from affected hives on apiaries of Khmelnytsky and Zhytomyr regions. The study was carried out using a disco-diffuse method according to the adopted methodology. The drug "Biocontact Plus" was studied in the concentrations of 0.1%, 0.15%, 0.3%, 0.5%, 1%, 2%. With the application of discs with the concentration of 0.1%, 0.15%, 0.3%, the bacteria *Enterobacter aerogenes* and *Klebsiella pneumoniae* proved to be resistant. Only *Klebsiella pneumoniae* showed moderate resistance when applied by the discs with the concentration 0.3%. When using the drug at a concentration of 0.5%, both bacteria proved to be moderately resistant. With the application of discs at a concentration of 1% and 2% of Biocontact plus, the drug demonstrated a high bactericidal effect on the bacteria of the genus *Clebsiella* and *Enterobacter*. **Keywords:** enterobacteria, Biocontact Plus, disinfectant, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*.

Введение. В современном пчеловодстве дезинфекция ульев и пчеловодческого инвентаря играет большую роль в развитии семей, количество товарного меда и на всю пасеку в целом. Она проводится для профилактики распространения болезней пчел. При наличии больных семей на пасеке очень важно своевременно и качественно провести дезинфекцию ульев и инвентаря. Дезинфекция состоит из двух последовательных операций: механической очистки, при которой удаляют загрязнения с поверхностей стенок и дна ульев, рамок и др. и собственно дезинфекции - обработка поверхностей растворами дезинфицирующими средствами [1].

Представители семейства *Enterobacteriaceae* известны как постоянные участники микробиоценозов пищеварительной системы животных, прежде всего теплокровных. Вместе с тем, недостаточно изучена микрофлора энтеробактерий пищеварительной системы у беспозвоночных, в частности насекомых. Можно предположить, что нормальная кишечная микрофлора пчел определяет состояние пчелиной семьи. Однако до сих пор вопрос о нормальной микрофлоре пчел остается открытым, несмотря на широкий спектр микроорганизмов, обнаруживаемых в пчелиных семьях [2, 3, 5, 8]. Одним из источников энтеробактерий могут служить медоносные растения. В течение одного дня пчелы способны посетить до 3000 цветков растений, при этом они вносят в свои гнезда различные микроорганизмы, в том числе эпифитные и фитопатогенные. Показано, что микрофлора таких медоносных растений, как липа сердцевидная, малина обыкновенная, одуванчик лекарственный, клевер луговой и кипрей узколистный может содержать разных представителей семейства *Enterobacteriaceae* [2, 8]. Так, понижение резистентности пчелинной семьи, сопутствующие заболевания приводят к неконтролируемому размножению энтеробактерий в улье, что в свою очередь может привести к гибели при несвоевременной дезинфекции и стимуляции пчелиных семей. Поэтому нами был исследован препарат нового поколения «Биоконтакт плюс» как в роли стимулятора, так и в роли дезинфектанта при использовании в различных концентрациях [6].

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в лаборатории кафедры микробиологии, фармакологии и эпизоотологии Житомирского национального агроэкологического университета. Для исследования использовали дезинфекционное ветеринарное средство нового поколения «Биоконтакт плюс», которое в своем составе имеет: глутаровый альдегид, глиоксалевый альдегид, формальдегид, четвертичные аммониевые соли, триамин, туманообразующие компоненты, воду. Концентрации определяли согласно действующей инструкции при использовании для других видов животных. Исследовали следующие концентрации: 0,1%, 0,15%, 0,3%, 0,5%, 1% и 2%.

Для исследования использовали чистые культуры *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, которые были выделены с пораженных ульев частных пасек Хмельницкой и Житомирской областей. Смывы отбирали с пяти контрольных точек, стерильными тампонами, помещали в стерильный физраствор, взбалтывали 15-20 минут. Посевы проводили на среды высокоселективного действия (ЭНДО, ВСА, МакКонки). Для определения родовой принадлежности культур проводили дифференциацию родов, использовали тесты с минимального дифференцирующего ряда [7].

Эффективность действия выбранных препаратов проводили по общей методике определения чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам диско-диффузным методом, исходя из разных диаметров задержки роста бактерий вокруг дисков с препаратами. После посева культур *Enterobacter aerogenes* и *Klebsiella pneumoniae* на чашки Петри с АМХ, их подсушивали при комнатной температуре в течение 10-15 мин. Диски с препаратом размещали пинцетом на равном расстоянии друг от друга и на 2 см от края чашки Петри. В одной чашке помещали не более 6 дисков. Затем чашки Петри помещали вверх дном для инкубации при температуре 35-37°C в течение 18-20 ч. Для учета результатов чашки Петри помещали вверх дном на темную поверхность и освещали настольной лампой под углом 45°. С помощью линейки измерили диаметры зон задержки роста микроорганизма вокруг дисков, вклю-

чая диаметр дисков с точностью до 1 мм. Диски для исследования подготавливали методом пропитки препаратом в дозе 1 мл на диск в нужной концентрации в течение 30 мин., с последующим просушиванием.

Результаты исследований. Проведенные нами исследования ранее показали, что препарат «Биоконтакт плюс» проявляет стимулирующее действие на жизнедеятельность пчелиных семей. Было определено две концентрации для использования препарата «Биоконтакт плюс» в роли стимулятора – 0,1% и 0,15%. При скармливании препарата на основе 50% сахарного сиропа в течение 14 дней отмечали позитивные изменения в гемолимфе пчел, повышение резистентности пчелиных семей и продолжительности жизни в условиях, приближенных к природным [7].

Следующим этапом наших исследований было определение оптимальных концентраций препарата «Биоконтакт плюс» для дезинфекции ульев и пасечного инвентаря, при возникновении энтеробактериоза у пчел. Для исследования было изготовлено 6 концентраций препарата «Биоконтакт плюс», две концентрации, которые уже проявили лечебный и профилактический эффект при использовании в подкормках, а также исследовали препарат в 0,3%, 0,5%, 1%, 2% концентрациях. Результаты исследований разных концентраций «Биоконтакта плюс» на выделенные культуры *K. pneumonia* и *E. aerogenes* представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Чувствительность выделенных культур *K. pneumonia* и *E. aerogenes* к разным концентрациям «Биоконтакта плюс» (мм)

Концентрации препарата «Биоконтакт плюс»	Культуры	
	<i>K. pneumoniae</i>	<i>E. aerogenes</i>
0,1%	11,5	7,3
0,15%	14	10
0,3%	14	12
0,5%	19	14,5
1%	19,5	26,4
2%	30,1	30,4

Как видно из данных таблицы 1, наивысшая эффективность действия в лабораторных условиях в отношении штаммов *E. aerogenes* и *K. pneumonia* обнаружена при использовании препарата «Биоконтакт плюс» в концентрациях 0,5%, 1 и 2%. Зона подавления роста *K. pneumonia* при аппликации дисков, пропитанных раствором препарата в концентрации 0,5%, составляла 19,5 мм, для *E. aerogenes* - 14,3 мм. При аппликации дисков с концентрацией препарата 1% *K. pneumonia* имела зону подавления роста 19 мм, *E. aerogenes* - 26,4 мм; 2% - зона подавления роста *K. pneumonia* 30,2 мм, для *E. aerogenes* - 30,4 мм.



Рисунок 1 - Зона задержки роста при использовании 1% раствора «Биоконтакт плюс» для культуры *K. pneumonia*



Рисунок 2 - Зона задержки роста при использовании 1% раствора «Биоконтакт плюс» для культуры *E. aerogenes*

Культура *K. pneumonia* выявилась умеренно чувствительной к препарату в концентрациях 0,5% и 1% и имела высокую чувствительность при использовании 2% раствора препарата. Культура *E. aerogenes* выявилась умеренно чувствительной при использовании 0,5% раствора и имела высокую чувствительность к 1 и 2% растворам препарата.

При аппликации дисков с концентрациями 0,1%, 0,15% и 0,3% зона подавления роста составляла от 7,3 мм до 11,5 мм, что свидетельствует о резистентности микроорганизмов к препарату в данных разведениях (рисунки 4-5).



Рисунки 4-5 - Зоны задержки роста при использовании 0,1% и 0,3% растворов «Биоконтакт плюс» для культуры *E. aerogenes*

Анализируя данные рисунка 6, необходимо отметить, что культура *E. aerogenes* имеет значительно выше чувствительность к препарату «Биоконтакт плюс», чем культура *K. pneumoniae*.

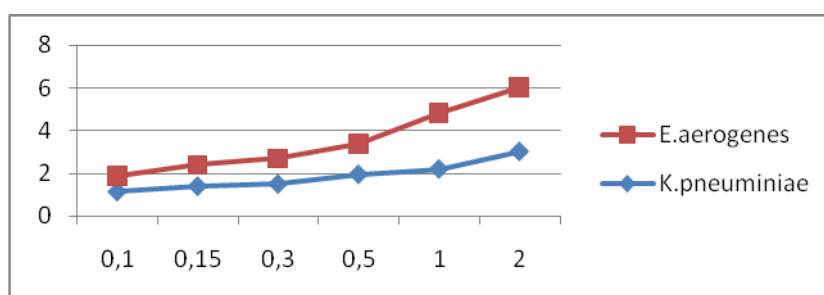


Рисунок 6 - Эффективность действия препарата «Биоконтакт плюс» при использовании разных концентраций на культуры *K. pneumoniae* и *E. aerogenes*

Заключение.

1. Препарат «Биоконтакт плюс» в концентрациях 0,1%, 0,15% и 0,3% в роли дезинфектанта выявился не чувствительным к бактериям *K. pneumoniae* и *E. aerogenes*.
2. Использование «Биоконтакта плюс» в концентрации 0,5% показало умеренную чувствительность для двух культур, такую же чувствительность наблюдали при аппликации дисков с 1% раствором для культуры *K. pneumoniae*.
3. Бактерии оказались высоко чувствительными к применению 2% раствора «Биоконтакт плюс», а *E. aerogenes* проявила высокую чувствительность к 1% раствору препарата.
4. Для дезинфекции ульев и инвентаря при поражении семей энтеробактериозами (*K. pneumoniae* и *E. aerogenes*) необходимо использовать препарат «Биоконтакт плюс» в концентрациях 1% или 2%.

Литература. 1. Дезинфекция на пасеке [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://www.apirworld.ru/1355128322.html>. 2. Евтеева, Н. И., Речкин, А. И. Поиск новых резервуаров для персистенции и участников циркуляции энтеробактерий в естественных экосистемах // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. 2007. № 6. С. 99–103. 3. Ляпунов, Я. Э., Кузнецов, Р. З., Хисматуллин, Р. Г., Безгодова, О. А. Энтеробактерии кишечника зимующих пчел *Apis mellifera mellifera* L. // Микробиология. 2008. - Т. 77. - № 3. - С. 421–428. 4. Методические указания по микробиологической диагностике заболеваний, вызываемых энтеробактериями. МУ 04-723/3. М.: МЗ СССР; 1984. 5. Определитель бактерий Берджи / Под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига, П. Снита и др. В 2-х т. М.: Мир, 1997. 6. Тушак, С. Ф. Токсикологічна оцінка препарату «Біоконтакт плюс» для медоносної бджоли [текст] / С. Ф. Тушак, Т. О. Романишина // Наук. Вісн. ЛНУВМБ імені С.З.Гжицького – Львів, 2016. – Том 16. - №2 (66). – с. 185-188. 7. Тушак, С.Ф. Зміни кількісного складу гемолімфи у бджіл за використання препарату «Біоконтакт плюс». [текст] / С. Ф. Тушак, Т. О. Романишина Ж. В. Рибачук, Л.Ф. Лемешинська. // Біологія тварин. 2018. - Т. 20. - №2. - С. 82-88. 8. Чечёткина, У. Е., Евтеева, Н. И., Речкин, А. И., Радаев, А. А Энтеробактерии в составе микрофлоры пищеварительной системы медоносных пчел в различные сезоны года. // Вестник Нижегородского госуниверситета им. Н. И. Лобачевского. 2011. – №2 (2). – С. 149-153.

Статья передана в печать 25.09.2018 г.

УДК 619:616.3:636.7:619:615

КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «FORTICEPT™ BLUE BUTTER GEL» ПРИ ПАРААНАЛЬНОМ АДЕНИТЕ У СОБАК

*Шевченко А.Н., **Слободюк Н.М., **Магрело Н.В., **Кацараба О.А., ***Сачук Р.Н.

*ООО «Торрес-Н», г. Бровари, Украина

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

***Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина

*По результатам исследований установлено, что заболевания собак параанальным аденом составляют до 17,6% от общей патологии и до 14,8% - от болезней хирургической этиологии. Заболевание встречается преимущественно у собак мелких пород (такса, йоркширский терьер, пудель, пекинес, кокер-спаниель) в возрасте 1-5 лет и у собак служебных пород (немецкие овчарки, ротвейлеры) в возрасте от 2 месяцев до 6 лет. Включение в лечебный комплекс Forticept™ Blue Butter Gel на основе эмульсии чабреца, экстракта ромашки, экстракта тысячелистника и масла Ши, способствует затуханию воспалительных процессов в патологическом очаге, нормализации морфологических показателей крови и выздоровлению животных на 7-е сутки; после классической схемы лечения она наступает на 10-е сутки. **Ключевые слова:** собака, параанальная железа, аденит, гель, кровь, Forticept™ Blue Butter Gel.*

CLINICAL EFFICACY OF THE FORTICEPT™ BLUE BUTTER GEL FOR A PARA-ANAL ADENITIS OF THE DOGS

*Shevchenko A.N, **Slobodiuk N.M., **Magrelo N.V., **Katsaraba O.A, ***Sachuk R.N.

*LLC "Torres-N", Brovary, Ukraine

Lviv National University of Veterinary medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhitsky, Lviv, Ukraine

***Research Epizootology Station IVM NAAS, Rivne, Ukraine

*According to the results of clinical studies, it has been found that the disease of dogs on paraanalent adenitis is up to 17.6% of the total pathology and up to 14.8% of the diseases of surgical etiology. The disease is found mainly in dogs of small breeds (taxi, yorkshire terrier, poodle, pekingese, cocker spaniel) at the age of 1-5 years, and in dogs of official breeds (German shepherds, rottweilers) - at the age from 2 months to 6 years old. The inclusion of Forticept™ Blue Butter Gel on the basis of Thyme oil, Chamomile extract, Shih tree and Sham oil extract helps to attenuate inflammatory processes in the pathological center, normalize the morphological parameters of blood and heal the animals at the 7th day, and after the usual the treatment scheme it comes on the 10th day. **Keywords:** dog, paraanal gland, adenitis, gel, blood, Forticept™ Blue Butter Gel.*

Введение. Одной из малоизученных болезней собак является параанальный аденит, который сопровождается осложнениями в виде поражений кожи, заболеваний ушей и глаз. Кроме того, при воспалении параанальных желез вследствие интоксикации, собаки теряют в массе, что может привести к их гибели. Больные животные, особенно те, которые содержатся в комнатных условиях, создают дискомфорт владельцам, выделяя неприятный запах [2, 3]. Трудности, возникающие в процессе консервативного и хирургического лечения параанального аденита собак, требуют разработки эффективных и безопасных лекарственных средств пролонгированного местного действия. Такие свойства имеют гели. Данная лекарственная форма относится к матричным терапевтической системе с пролонгированным высвобождением активных фармацевтических ингредиентов, позволяет придерживаться постоянной терапевтической дозы в месте применения. Сочетая в себе свойства твердого тела и жидкости, гели эффективны при ректальном введении, абсорбируются через слизистую, достигают зоны воспаления и таким образом обеспечивают возможность лечения поражений стенки параанальных желез.

Принимая во внимание экономическую привлекательность и экологичность сырья, возможность усиливать эффективность лекарственного воздействия, komponуя в одном средстве различные составляющие, препараты на основе растительных компонентов получают широкое распространение. Многогранность и синергичность действия масла тимьяна, экстракта ромашки, экстракт тысячелистника, масла Ши имеет отличный терапевтический эффект, одновременно уменьшает риск возникновения резистентных штаммов микроорганизмов.

Поэтому пополнение ассортимента средств для лечения параанального аденита у собак новыми препаратами растительного происхождения в виде гелей, которые достойно могут конкурировать с синтетическими, изучение терапевтической эффективности и разработка схем их применения является одним из актуальных задач ветеринарной медицины и фармации.

Целью работы было изучение клинко-морфологической характеристики параанального аденита и апробация нового препарата в виде геля на основе масла тимьяна, экстракта ромашки, экстракта тысячелистника, масла Ши при терапии этого заболевания.

Материалы и методы исследований. В работе использована новая разработка американской компании «Lidan, Inc.» - Forticept™ Blue Butter Gel (Фортисепт™ Блу Батер Гель). Препарат изготовлен с использованием инновационной запатентованной полимерной технологии, которая позволила усиливать известные и хорошо изученные активные ингредиенты, значительно повышая безопасность и снижая токсичность средства для людей и животных. В сво-

ем составе он содержит масло тимьяна, экстракт ромашки (*Matricaria recutita extract*), экстракт тысячелистника (*Achillea millefolium extract*), масло Ши, аллантоин и рекомендован для ежедневного применения. Производится в форме непрозрачного геля, однородной консистенции, светло-голубого цвета, с едва выраженным специфическим естественным запахом.

Исследования проводились в течение 2017-2018 гг. На базе Пункта ветеринарной медицины Исследовательской станции эпизоотологии ИВМ НААН. Установка данной патологии основывалась на анамнезе, данных клинического обследования животных и функциональной диагностики. Во время сбора анамнеза выясняли характерные симптомы заболевания - облизывание и покусывание данного участка, «езда» животных по поверхности пола или по земле. Клиническим осмотром определяли размер параанальных желез и их увеличение. Исследовали на наличие экзем, язв и свищей на поверхности кожи, а также возможных абсцессов или опухолей на параанальных железах. Во время функциональной диагностики методом компрессии, устанавливали степень проходимости протоков параанальных желез, а также консистенцию, цвет и запах секрета железы. Для этого левой рукой отводили хвост, чтобы он не мешал, а большим и указательным пальцами правой руки легко сжимали марлевую салфетку ниже анального отверстия, захватывая сразу обе железы. По экссудату на салфетке устанавливали характер воспалительного процесса - асептический или гнойный. Асептическим считали процесс, при котором отмечали увеличение количества секрета желез. Секрет имел пастообразную консистенцию, был коричневого или серого цвета. Гнойным считали процесс, при котором отмечали накопления вонючего секрета с примесью прожилок крови и полиморфного гнойного экссудата. Кроме того, во время диагностики учитывали породу, пол и возраст животных [1].

Изучение эффективности различных схем лечения параанального аденита проведено на 36 собаках, которых условно разделили на две группы. Животным обеих групп проводили механическую чистку желез, как указано выше, и однократно подкожно вводили препарат «Дексадев» в дозе 0,5 мл/10 кг массы тела. В первые двое суток после чистки желез и последующие после опорожнения, животным в прямую кишку вводили Forticept™ Blue Butter Gel в дозе 1,0 мл/10 кг массы тела один раз в сутки с помощью шприца одноразового использования (1-я опытная группа) до исчезновения клинических признаков заболевания. Животным 2-ой исследовательской группы, по той же схеме, вводили суппозитории ректальные «Зоохелс», содержащие анестезин, ксероформ, цинка оксид, экстракт облепихи, ментол, мелким породам по 2,1 г, служебным - по 3,4 г один раз в сутки.

Морфологические исследования крови животных проводили на 3-е, 6-9-е сутки лечения. Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли в камере Горяева, содержание гемоглобина - с помощью гемометра. Исследование крови также проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «PCE-170» [5].

Статистическую обработку результатов проводили по общепринятой биометрической методике [6]. Разницу между двумя средними величинами считали статистически достоверной при * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Результаты исследований. Проведенным клиническим обследованием в 2017г. охвачено 325 собак, которые поступали на амбулаторный прием, у 33(10,2%) был установлен диагноз «параанальный аденит». В 2018 году этот показатель составлял 17,6% (исследованных - 199, больных - 35 собак). Соответственно данный диагноз составлял 9,9 и 14,8% от общего количества заболеваний хирургической этиологии.

По результатам четырехлетних статистических данных Пункт ветеринарной медицины Исследовательской станции эпизоотологии ИВМ НААН чаще всего параанальным аденитом болеют собаки мелких пород: таксы - 15,9%, йоркширский терьер - 14,6%, кокер-спаниели - 12,2, пекинесы - 12,1, таксы и болонки - 5,4 и 5,9%, среди служебных собак - стаффордширский терьер - 11,4%, ротвейлеры - 7,2%, немецкие овчарки - 7,1%. При этом заболевание у мелких собак чаще всего наблюдается в зрелом возрасте - 2-10 лет с периодичностью проявления 3-4 раза в год, тогда как большие собаки болеют в возрасте от 3 мес. до 3 лет (таблица 1).

Таблица 1- Заболеваемость собак парааденитом по породному и возрастному аспекту

Породы собак	Больные парааденитом, %	Возраст больных животных, г.
мелкие породы		
Таксы	15,9	2–3
Йоркширский терьер	14,6	2–4
Кокер-спаниель	12,2	3–10
Пекинес	12,1	2–7
Пудель	5,4	4–10
Болонка	5,9	5–10
Беспородные	2,9	5 мес.–10
служебные породы		
Стаффордширский терьер	11,4	1–5
Ротвейлер	7,2	1–5
Овчарка	7,1	3 мес.–3
Другие породы	5,3	2 мес.–10

Сравнение терапевтической эффективности традиционной и предложенной нами схемы лечения (таблица 2) показало быстрое улучшение клинических показателей животных опытной группы. Преимущество характеризовалось следующим: уменьшение случаев трения анусом об окружающие предметы - на 37,9% (в 0,6 раза); исчезновения клинических признаков: железы увеличены в объеме, болезненны, переполнены секретом - на 12,5%, покраснение, припухлость и болезненность ануса - на 14,4%, зуд различных участков тела, неприятный запах - на 37,7% и сокращением срока лечения - на 31,7%. или на 3 суток, у животных 1-й исследовательской группы по сравнению с животными 2-й группы.

Так как у больных животных отмечали незначительную эритропению, лейкоцитоз и гемоглобинемию, терапевтические процедуры сопровождали отбором материала для исследования морфологического состава крови животных. После проведенного лечения исследуемые показатели приблизились к нормальным значениям. В частности, количество лейкоцитов уменьшилось с $10,95 \pm 0,42$ до $8,56 \pm 0,31$ г/л ($p < 0,01$), а содержание гемоглобина, наоборот, увеличилось с $114,56 \pm 1,02$ до $131,25 \pm 1,01$ г/л ($p < 0,001$). По динамике восстановления нормального физиологического состояния организма определено, что суппозитории ректальные «Зоохелс» уступают в эффективности препарату ForticeptTM Blue Butter Gel (таблица 3).

В 1-й исследовательской группе животных не было отмечено осложнений, а во второй опытной группе зарегистрирован один случай, который подвергся хирургическому вмешательству.

Таблица 2- Эффективность разных методов лечения при параанальном адените у собак, суток, $M \pm m$, $n=36$

Показатель	Группа животных	
	1-я опытная	2-я опытная
Трение анусом об окружающие предметы	$2,20 \pm 0,19^*$	$3,54 \pm 0,11$
Железы увеличены в объеме, болезненны, переполнены секретом	$3,50 \pm 0,02^{***}$	$4,00 \pm 0,21$
Секрет при компрессии темно-серого цвета, густой, пастообразный	$1,23 \pm 0,18^{***}$	$1,54 \pm 0,21$
Покраснение, припухлость и болезненность ануса	$4,00 \pm 0,29^{**}$	$4,67 \pm 0,25$
Зуд различных участков тела, неприятный запах	$3,00 \pm 0,29^{**}$	$4,07 \pm 0,25$
Срок лечения	$7,13 \pm 0,38^{***}$	$10,44 \pm 0,31$

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

Таблица 3 - Гематологические показатели крови при лечении параанального аденита у собак, $M \pm m$, $n=36$

Время исследования	Эритроциты (т/л)	Лейкоциты (г/л)	Гемоглобин (г/л)
После лечения	$4,79 \pm 0,17$	$10,95 \pm 0,42$	$114,56 \pm 1,02$
После лечения (суток) 3	1-я опытная	$5,85 \pm 0,06^*$	$9,01 \pm 0,14^{***}$
	2-я опытная	$5,07 \pm 0,12$	$9,82 \pm 0,05$
6	1-я опытная	$5,66 \pm 0,10^*$	$8,84 \pm 0,27^*$
	2-я опытная	$5,32 \pm 0,10$	$9,57 \pm 0,22$
9	1-я опытная	$6,11 \pm 0,01^{***}$	$8,56 \pm 0,31^{**}$
	2-я опытная	$5,51 \pm 0,18$	$8,94 \pm 0,14$
Норма	5,5-8,5	8,5-10,5	120-170

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с контрольной группой.

Закключение. По результатам собственных клинических исследований установлено, что параанальный аденит у собак составляет до 17,6% от общей патологии и до 14,8% - от болезней хирургической этиологии, а наиболее восприимчивыми к заболеванию являются собаки мелких пород в зрелом возрасте (2-10) лет с периодичностью проявления 3-4 раза в год. Большие собаки служебных пород болеют в возрасте от 3 месяцев до 3 лет.

Предложена новая схема лечения данного заболевания, является более безопасной для организма, удобной в исполнении для специалиста и экономически привлекательной для владельца животного: включение в лечебный комплекс ForticeptTM Blue Butter Gel на основе масла тимьяна, экстракта ромашки, экстракт тысячелистника и масла Ши, способствует затуханию воспалительных процессов в патологическом очаге, нормализации морфологических показателей крови и выздоровлению животных на 7-е сутки. После классической схемы лечения она наступает на 10-е сутки.

Литература. 1. Клиническая диагностика болезней животных : учеб. пособие / А. П. Курдеко [и др.]; под ред. А. П. Курдеко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 544 с. 2. Панасова, Т. Г. Некоторые вопросы морфологии параанальных желез у собак / Т. Г. Панасова // Вет. медицина Украины. - 2000. - №12. - С.

11-14. 3. Панасова, Т. Г. Параанальный адентит у собак / Т. Г. Панасова // Вестник Белоцерковского государственного аграрного университета. - Вып. 13 Ч. 1. - Белая Церковь, 2000. - С. 64-67. 4. Панасова, Т. Г. Параанальный адентит у собак (патогенез и патогенетические методы лечения) дис. канд. вет. наук: 16.00.05 / Т. Г. Панасова // Белоцерков. гос. аграр. ун-т. - Белая Церковь, 2002. - 18 с. 5. Определение естественной резистентности и обмена веществ в сельскохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий, Н. А. Сердюк, В. В. Чумаченко // - К.: Урожай, 1990. - 136 с. 6. Рокыцкий, П. Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1973. - 318 с.

Статья передана в печать 19.10.2018 г.

УДК 619:619.616.5-001/002:619.615:636.2

ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕПАРАТА «FORTICEPT™ HOOF OINTMENT» ПРИ МЕЖПАЛЬЦЕВОМ ДЕРМАТИТЕ У КОРОВ

*Шевченко А.Н., **Слободюк Н.М., **Сус Г.В., **Кацараба О.А., ***Жыгальук С.В.

*ООО «Торес-Н», г. Бровари, Украина

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

***Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина

В статье приведены результаты сравнительных исследований эффективности лечения пальцевого дерматита с применением мази Forticept™ Hoof Ointment и с использованием препарата «Дезигрин». Изучена динамика клинических и гематологических показателей больных и животных, которые выздоровели. Применение комплекса лечебных мероприятий с использованием мази Forticept™ Hoof Ointment на основе окиси цинка, масла тимьяна, экстракта ромашки, экстракта тысячелистника и масла ши способствует затуханию воспалительных процессов в патологическом очаге, нормализации морфологических показателей крови и выздоровлению животных на 4-е сутки, а после общепринятой схемы лечения с использованием мази «Дезигрин» положительные изменения наступают на 5-е сутки. Полная эпителизация дефекта раны у животных, где применили Forticept™ Hoof Ointment, отмечалась на 6-8 сутки, а где дезигрин - на 8-10. **Ключевые слова:** корова, межпальцевая щель, дерматит, мазь, кровь, Forticept™ Hoof Ointment.

THERAPEUTIC VALUATION OF FORTICEPT™ HOOF OINTMENT FOR INTERDIGITAL DERMATITIS IN COWS

*Shevchenko A.N., **Slobodiuk N.M., **Sus G.V., **Katsaraba O.A., ***Zhygalyuk S.V.

*LLC "Torres-N", Brovary, Ukraine

**Lviv National University of Veterinary medicine and Biotechnologies named after S.Z. Gzhitsky, Lviv, Ukraine

***Research Epizootology Station IVM NAAS, Rivne, Ukraine

The article presents the results of comparative studies of the effectiveness of treatment of finger dermatitis using Forticept™ Hoof Ointment ointment and with the use of the drug "Desigrin". The dynamics of clinical and hematological indices of patients and animals that recovered was studied. The use of a complex of therapeutic measures using Forticept™ Hoof Ointment ointment based on zinc oxide, thyme oil, chamomile extract, wood and oil extract. Shi promotes the attenuation of inflammatory processes in the pathological center, normalization of morphological parameters of blood and recovery of animals for the 4th day, and after the usual treatment scheme using ointment "Desigrin", positive changes occur on the 5th day. Complete epithelization of the wound defect in animals where Forecutpt™ Hoof Ointment was applied for 6-8 days, and where Desigrin - 8-10. **Key-words:** cow, interdigital slit, dermatitis, ointment, blood, Forticept™ Hoof Ointment.

Введение. Пальцевый дерматит крупного рогатого скота чаще всего встречается у дойных коров, локализуется на коже межпальцевых щелей в виде язв или пролиферации. Болевые поражения вызывают хромоту различной степени, что приводит к снижению молочной продуктивности [1-2]. В широком доступе мало статистических данных по этому заболеванию, но известно, что оно вызывает значительные убытки в молочном скотоводстве. Чаще всего обеспечение оптимальных условий содержания, кормления и ухода за коровами приводит к полной ремиссии болезни, но в промышленном скотоводстве это, как правило, затруднено [3-5].

Для эффективного местного лечения дерматитов, осложненных бактериальной инфекцией, необходимы средства с широким спектром фармакологического действия. Однако ассортимент указанных препаратов на современном фармацевтическом рынке является малочисленным. В последние годы большую популярность приобрели схемы лечения межпальцевого дерматита у коров с использованием мази с противомикробным действием российского производства «Дезигрин» на основе окиси цинка, тетраметилэтилентетрамина, серы, натрия бензоата, нитрата серебра и вазелина. Препарат эффективен при различных кожных патологиях, в том числе и при межпальцевых дерматитах. Однако, через реалии, доступ дезигрина на рынок Украины ограничен, что обуславливает поиск новых средств для местного лечения дан-

ной патологии кожи. Учитывая медико-биологические требования, предъявляемые к мягким лекарственным формам, и присутствие на отечественном рынке, мазь «Forticept™ Hoof Ointment» на основе окиси цинка, масла тимьяна, экстракта ромашки, экстракта тысячелистника и масла ши может расширить спектр антидерматитных средств, в том числе при межпальцевых дерматитах у коров. Принимая во внимание более широкую сферу применения, экономическую привлекательность и экологичность фитосырья, возможность усиливать эффективность лекарственного воздействия, komponуя в одном средстве разные составляющие, такие препараты приобретают широкое распространение. Подсушивающее, вяжущее и адсорбирующее действие окиси цинка, многогранность и синергичность действия фитосоставляющих имеет отличный терапевтический эффект, одновременно уменьшая риск возникновения резистентных штаммов микроорганизмов.

Целью работы было изучить клинические особенности течения пальцевого дерматита коров, провести сравнительную эффективность препаратов «Дезигрин» и «Forticept™ Hoof Ointment» для лечения данного заболевания.

Материалы и методы исследований. В работе использовали новую разработку американской компании «Lidan, Inc.» - Forticept™ Hoof Ointment. Это средство изготовлено с использованием инновационной запатентованной полимерной технологии, которая позволила усиливать известные и хорошо изученные активные ингредиенты в составе, значительно повышая безопасность и снижая токсичность препарата для людей и животных. В состав Forticept™ Hoof Ointment входят окись цинка, масло тимьяна, экстракт ромашки (*Matricaria recutita extract*), экстракт тысячелистника (*Achillea millefolium extract*), масло ши, аллантоин. Средство изготавливается в форме густой однородной мазиобразной массы голубого цвета, с едва выраженным специфическим запахом природных экстрактов и предназначено для наружного применения. При нанесении на пораженную поверхность уменьшает явления экссудации, воспаления и раздражения тканей, образует защитный барьер от действия раздражающих факторов.

Опыты по сравнительной эффективности препаратов для лечения пальцевого дерматита коров проводились в ФГ «Мечта» с. Большая Емельяна Ровенского района Ровенской области на коровах украинской черно-пестрой молочной породы возрастом 4-6 лет, живой массой 470-500 кг, производительностью 4700-5500 кг молока за лактацию, содержащихся по стойлово-пастбищной системе. Выявление коров с инфекционным пальцевым дерматитом проводили во время плановой расчистки копыт. Кроме того, путем клинической оценки устанавливали форму проявления заболевания. Для изучения эффективности различных схем лечения было сформировано по методу аналогов две группы коров с эрозивно-клинической формой пальцевого дерматита по 7 животных в каждой. Лечение коров проводилось по двум схемам.

В первой группе после мытья водой проводили механическую расчистку конечностей с помощью копытного ножа и копытной фрезы. После высушивания феном наносили на пораженный участок аэрозоль «Фитоспрей», согласно инструкции к равномерному закрашиванию в зеленый цвет мест эрозии и окружающих тканей. В состав препарата «Фитоспрей» входят эфирные масла: чайного дерева, кайяпута, сосны сибирской, можжевельника, гвоздики и эвкалипта. После высыхания последнего на пораженный участок наносили бинтовую повязку с мазью «Forticept™ Hoof Ointment». Следующие манипуляции проводили через каждые 4 суток, если животное не поправилось. Во второй группе после очистки и расчистки копыт на предварительно высушенный участок поражения наносили также фитоспрей. После высыхания последнего на пораженный участок наносили бинтовую повязку с мазью «Дезигрин» по схеме, как в предыдущей группе. Морфологические исследования крови животных, которых лечили мазью «Forticept™ Hoof Ointment», проводили и на 4-е сутки лечения. Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли в камере Горяева, содержание гемоглобина – с помощью гемометра. Исследование других показателей крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «PCE-170» [6]. Статистическую обработку результатов выполняли по общепринятой биометрической методике [7]. Разницу между двумя средними величинами считали статистически достоверной при * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$.

Результаты исследований. По результатам проведенных обследований межпальцевый дерматит был диагностирован у 14 коров, составляет 28,6% от общей численности поголовья (49 гол.). Отмечали, что животные в статическом положении оберегают поврежденную конечность, часто ее поднимают. На грани угла копыта и кожи проявлялись четко очерченные округлые или овальные эрозии диаметром более 1 см, заполненные выпуклой, грануляционной массой, кровоточащие даже при незначительном повреждении. Сравнивая схемы лечения пальцевого дерматита, было установлено, что в первой опытной группе на 4 сутки после обработки у 7 коров отмечали формирование эпителиального ободка. Во второй опытной группе аналогичные изменения отмечали на 5 сутки. Полная эпителизация дефекта у коров первой группы наступила на 6-8 сутки, а во второй группе, где применяли дезигрин, – на 8-10 сутки от начала лечения.

Анализируя гематологические показатели до начала лечения у коров первой опытной группы, отмечали эритропению (в 87,8%), уменьшение содержания гемоглобина (в 94,2%), цветного показателя крови (78,4%) и повышение содержания сегментоядерных нейтрофилов (в 35,6%), что указывает на развитие воспалительного процесса организма (таблица 1).

После лечения коров с помощью мази «Forticept™ Hoof Ointment» у животных отмечали

нормализацию количества эритроцитов ($p < 0,001$), гемоглобина ($p < 0,001$), цветного показателя крови ($p < 0,01$). Кроме того, применение указанного препарата способствовало восстановлению количества сегментоядерных нейтрофилов, на что указывает прекращение острой формы течения инфекционного процесса.

Таким образом, полученные нами результаты указывают на эффективность предложенной схемы лечения межпальцевого дерматита у коров как альтернативы традиционным методам. Ее действие направлено на нормализацию метаболических процессов организма животных в период клинического выздоровления.

Таблица 1 – Гематологические показатели коров при лечении межпальцевого дерматита мазью «Forticept™ Hoof Ointment», $M \pm m$, $n = 7$

Показатели	До лечения	После лечения	Норма
Лейкоциты (г/л)	$6,96 \pm 0,48$	$9,21 \pm 0,52^{**}$	4,5-12,0
Эритроциты (Т/л)	$4,26 \pm 0,15$	$6,83 \pm 0,19^{***}$	5,0-7,5
Гемоглобин (г/л)	$93,14 \pm 1,40$	$117,71 \pm 2,23^{***}$	99-129
Цветной показатель (од)	$0,68 \pm 0,04$	$0,82 \pm 0,03^{**}$	0,7-1,1
Тромбоциты (г/л)	$385,0 \pm 31,25$	$363,57 \pm 18,59$	100-800
Лейкограмма, %			
Палочкоядерные нейтрофилы	$1,0 \pm 0,0$	$1,43 \pm 0,22$	2-5
Сегментоядерные нейтрофилы	$37,57 \pm 0,4$	$32,29 \pm 0,88^{***}$	20-35
Лимфоциты	$51,57 \pm 0,62$	$60,57 \pm 0,78^{***}$	40-75
Моноциты	$6,57 \pm 0,62$	$3,29 \pm 0,31^{***}$	2-7
Эозинофилы	$3,14 \pm 0,37$	$2,43 \pm 0,4$	3-8

Примечания. ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ по сравнению с группой животных после лечения.

Закключение. Клиническое течение межпальцевого дерматита характеризовалось выраженной стадийностью проявления клинических признаков, а именно: животное стоит, оберегая поврежденную конечность, часто ее поднимает, в основном на грани угла копыта и кожи наблюдаются четко очерченные округлые или овальные эрозии диаметром более 1 см, на местах эрозий образуется округлая, выпуклая, болезненная на ощупь грануляционная масса, кровоточащая даже при незначительном повреждении. При лечении коров, больных межпальцевым дерматитом, высокую эффективность при местном применении показала мазь «Forticept™ Hoof Ointment», о чем свидетельствует отсутствие выраженных воспалительных изменений, восстановление показателей эритро- и лейкоцитопоза (увеличение количества эритроцитов ($p < 0,001$), гемоглобина ($p < 0,001$), цветного показателя крови ($p < 0,01$) и восстановление количества сегментоядерных нейтрофилов). В результате исследований получено сокращение клинического выздоровления животных первой группы на 20,0% по сравнению со второй исследовательской группой.

Литература. 1. Козий, В. И. Этиология и ход массовых папилломатозных пальцевых дерматитов у высокопродуктивных коров / В. И. Козий // *Вет. медицина Украины*. - 2005. - №1. С.26-28. 2. Козий, В. И. Сравнительная эффективность различных методов лечения коров, больных папилломатозным пальцевым дерматитом / В. И. Козий // *Наук. вестник Львов. нац. акад. вет. медицины им. С. З. Гжицкого*. - Львов, 2005. - Т. 7, № 2, Ч. 1. - С. 64-70. 3. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 4. Писаренко, В. Ф. Сравнительная эффективность препаратов для лечения коров с синдромом инфекционного пальцевого дерматита / В. Ф. Писаренко, А. М. Коваленко, А. Я. Бахтурин // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*. - 2014. - № 5. - С.70-71. 5. Schütz W. Überprüfung der Wirksamkeit stallspezifischer Vakzinen zur Bekämpfung der Dermatitis digitalis bei Milchkühen: Diss. : Werner Schütz. - München, 2001. - 103 S. 6. Определение естественной резистентности и обмена веществ у сельскохозяйственных животных / В. Е. Чумаченко, А. М. Высоцкий, Н. А. Сердюк, В. В. Чумаченко. - К.: Урожай, 1990. - 136 с. 7. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика. - Минск: Высшая школа, 1973.- 318 с.

Статья передана в печать 30.10.2018 г.

УДК 619:615.322:58

АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ И ПРОТИВОЭЙМЕРИОЗНЫЕ СВОЙСТВА ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ У ТЕЛЯТ

Ятусевич А.И., Горлова О.С.

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

*В статье приведены противопаразитарные свойства настоя, отвара, вахтоцида и менианта при желудочно-кишечных нематодозах и эймериозе молодняка крупного рогатого скота. **Ключевые слова:** стронгиляты, стронгилоиды, трихоцефалы, вахта трехлистная, вахтоцид, мениант, отвар, настой.*

ANTHELMINTIC AND ANTI-EIMERIA FEATURES OF MENYANTHES TRIFOLIATA L. DRUG FORMS IN CALVES

Yatusevich A.I., Horlova O.S.

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

*The article presents the anti-parasitic features of infusions, potion, Vahtocide and Meniant at gastrointestinal nematodosis and eimeriosis in calves. **Keywords:** strongylyates, strongyloides, trichocephalus, Vahtocide, Meniant, potion, infusions.*

Введение. Среди заразных болезней значительный экономический ущерб наносят паразитарные заболевания, особенно из-за снижения молочной и мясной продуктивности, задержки роста и развития молодняка (Якубовский М.В., 1987, 2014; Ятусевич А.И. с соавт., 2011, 2017). Для лечения больных животных и профилактики паразитарных болезней предложено большое количество лекарственных средств из различных химических групп (Мозгов И.Е., 1985; Соколов В.Д. с соавт., 2002). Однако у паразитов быстро появляется адаптация к применяемым средствам, поэтому поиск новых средств защиты животных от болезней должен вестись постоянно. Весьма перспективным является применение лекарственных растений, обладающих многосторонним лечебным эффектом, в том числе и противопаразитарным действием (Рабинович М.И., 1987, 1988; Липницкий С.С., 1991; Ятусевич А.И. с соавт., 1993; Мазнев Н.И., 2004; Парфенов В.И., 2004; Корсун Е.В. с соавт., 2016). В литературе имеются сведения о высоких лечебных свойствах вахты трехлистной при незаразных болезнях, нашей задачей было выяснение антигельминтных и противоэймериозных свойств данного растения.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в одном из хозяйств Витебской области. В опытах было использовано 159 телят 6-7-месячного возраста, инвазированных кишечными нематодами (стронгилятами, стронгилоидами и трихоцефалами) и простейшими (эймериями). Отбор телят производился из общего поголовья молодняка крупного рогатого скота на основании индивидуальных копроскопических исследований по методу Дарлингга. Было организовано 5 групп телят, из которых 4 – опытные и 1 – контрольная. В первой опытной группе было 38 телят, во второй – 34, в третьей – 39, в четвертой – 38, в пятой – 10 телят. Телятам первой группы был применен настой из листьев вахты трехлистной (1:10) в дозе 3 мл/кг живой массы тела 2 раза в сутки 3 дня подряд; во второй – отвар (1:10) в дозе 2,5 мл/кг 2 раза в день 3 дня подряд внутрь с кормом. В третьей группе был назначен разработанный нами препарат «Вахтоцид» в дозе 200 мг/кг массы тела, в четвертой – также разработанный нами препарат «Мениант» в дозе 180 мг/кг внутрь с комбикормом 2 дня подряд. После назначения препаратов во всех опытах вели ежедневное клиническое наблюдение, копроскопические исследования с выяснением интенсивности и экстенсивности инвазии.

Результаты исследований. При анализе результатов копроскопических исследований была установлена достаточно высокая интенсивность гельминтозной и эймериозной инвазии. Так, при изучении интенсивности стронгилятозной инвазии до назначения препаратов из вахты трехлистной она составляла 2,3-2,6 тыс. яиц гельминтов в 1 г фекалий (таблица 1). После применения препаративных форм вахты трехлистной интенсивность стронгилятозной инвазии начала уменьшаться до 0,30 тыс. в 1 г фекалий на шестой день, достигнув минимума 0,01 тыс. яиц на 30 день опыта. К пятому дню опыта освободилось от стронгилят 30 телят, а в последующие дни – 35 голов. 3 теленка от паразитов не освободились даже к концу опыта.

При анализе паразитарной реакции во второй группе, где применялся отвар из листьев вахты трехлистной, установлено, что перед назначением препарата интенсивность стронгилятозной инвазии была достаточно высокой (2,5 тыс. яиц в 1 г фекалий). Через 3 дня она составила 2 тыс. яиц в 1 г фекалий, а затем уменьшилась к концу опыта до 0,02 тыс. яиц в 1 г фекалий. При этом из 34 телят освободились от стронгилят 32 животных.

При изучении динамики изменения выделения яиц стронгилят в третьей группе установлено, что снижение интенсивности стронгилятозной инвазии при применении вахтоцида в первые три дня происходило медленно (с 2,7 до 2,3 тыс. яиц в 1 г фекалий). Затем снижение интенсивности инвазии происходило более активно, и к концу опыта она составляла 0,01 тыс. яиц в 1 г фекалий лишь у 3 телят, не освободившихся от паразитов.

У животных четвертой группы, получавших мениант, до 3 дня снижение интенсивности инвазии происходило медленно, на четвертый день было даже выше исходных данных. К концу опыта она составила 0,01 тыс. яиц в 1 фекалий лишь у 2 телят, не освободившихся от стронгилят.

Анализ данных таблицы 2 свидетельствует, что интенсивность инвазии стронгилоидами у телят подопытных групп была достаточно высокой и составляла 1,8-2,1 тыс. яиц в 1 г фекалий, хотя немного ниже, чем стронгилятозная инвазия.

В первой группе, где назначался настой из листьев вахты трехлистной, в течение первых пяти дней ни одно животное не освободилось от стронгилоидов, хотя интенсивность уменьшилась с 2 тыс. яиц до 1,1 тыс. в 1 г фекалий. Из 38 телят, находящихся в опыте, к 30 дню освободилось от стронгилоидов 36 животных. 2 теленка от этих нематод не избавились, а интенсивность инвазии уменьшилась до 0,07 тыс. яиц в 1 г фекалий у оставшихся больных животных.

Таблица 1 – Интенсивность и экстенсивность стронгилятозной инвазии при применении препаратов из вахты трехлистной

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препарата	2,4/0	2,5/0	2,6/0	2,3/0	2,4/0
После назначения препарата					
1	2,4/0	2,6/0	2,7/0	2,4/0	2,6/0
2	2,1/0	2,6/0	2,4/0	2,8/0	2,3/0
3	1,8/0	2,0/32	2,3/0	2,4/0	2,5/0
4	0,29/0	1,8/32	1,6/0	2,9/0	2,6/0
5	0,34/30	1,0/32	1,3/36	1,3/3	2,3/0
6	0,30/35	0,4/32	1,4/36	1,2/36	2,2/0
7	0,40/35	0,10/32	1,2/36	0,8/36	2,4/0
8	0,18/35	0,12/32	1,0/36	0,7/36	2,6/0
9	0,05/35	0,01/32	0,8/36	0,01/36	2,7/0
10	0,03/35	0,01/32	0,04/36	0,01/36	2,3/0
15	0,04/35	0,02/32	0,03/36	0,01/36	2,5/0
30	0,01/35	0,02/32	0,01/36	0,01/36	2,6/0

Примечание. В числителе – интенсивность инвазии (количество яиц стронгилят в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от кишечных стронгилят.

При назначении отвара (группа 2) интенсивность инвазии первые 3 дня незначительно увеличилась, а в последующем начала активно уменьшаться, достигнув минимума (0,02 тыс. яиц в 1 г фекалий) к концу опыта у трех не освободившихся от стронгилоидов телят.

В третьей группе, получавшей вахтоцид, также в первые дни интенсивность инвазии несколько возросла, лишь после шестого дня она начала резко уменьшаться, достигнув минимума до 0,01 тыс. яиц в 1 г фекалий к 30 дню опыта. Из 39 опытных телят освободились от стронгилоидов 36 животных.

Анализ данных копроскопических исследований в группе 4, получавшей мениант, показал, что освободились от стронгилят и стронгилоидов 36 животных из 38, находившихся в опыте. Интенсивность инвазии к этому времени составила 0,01 тыс. в 1 г фекалий.

Таблица 2 – Интенсивность и экстенсивность стронгилоидозной инвазии при применении препаратов из вахты трехлистной (тыс. яиц в 1 г фекалий)

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препарата	2,0/0	1,8/0	1,8/0	1,9/0	2,1/0
После назначения препарата					
2	1,8/0	1,9/0	2,2/0	2,4/0	2,3/0
3	1,6/0	2,0/0	1,5/0	2,5/0	0,8/0
4	1,3/0	1,1/0	1,4/0	1,8/36	0,9/0
5	1,1/0	0,8/0	2,4/0	1,2/36	2,0/0
6	1,1/36	0,7/31	2,3/0	0,9/36	1,9/0
7	1,2/36	0,5/31	1,1/36	0,9/36	1,9/0
8	1,1/36	0,01/31	0,8/36	0,9/36	2,0/0
9	1,1/36	0,01/31	0,02/36	0,01/36	1,8/0
10	0,08/36	0,01/31	0,02/36	0,02/36	1,9/0
15	0,07/34	0,02/31	0,01/36	0,01/36	2,1/0
30	0,07/36	0,02/31	0,01/36	0,01/36	2,1/0

Примечание. В числителе – интенсивность инвазии (количество яиц стронгилоидов в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от стронгилоидов.

Как показывают данные таблицы 3, до назначения препаратов интенсивность трихоцефалезной инвазии была достаточно высокой (1,2 – 1,4 тыс. яиц в 1 г фекалий).

После дегельминтизации интенсивность инвазии начала постепенно уменьшаться. Так, в первой группе уже к девятому дню она снизилась до 0,05 тыс. яиц в 1 г фекалий, а к концу опыта составила 0,02 тыс. яиц в 1 г фекалий у 4 телят, не освободившихся от трихоцефал.

Во второй группе до начала использования препарата интенсивность инвазии была высокой (1,4 тыс. яиц в 1 г фекалий). Активное снижение начало отмечаться к девятому дню, и к концу опыта она составила 0,02 тыс. яиц в 1 г фекалий. Выздоровело 30 телят из 34 находившихся в опыте. Четыре теленка от трихоцефал не освободились.

Таблица 3 – Интенсивность и экстенсивность трихоцефалезной инвазии при применении препаратов из вахты трехлистной (тыс. яиц в 1 г фекалий)

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препарата	1,3/0	1,4/0	1,3/0	1,2/0	1,3/0
После назначения препарата	1,3/0	1,6/0	1,2/0	1,6/0	1,5/0
1	1,3/0	1,6/0	1,2/0	1,6/0	1,5/0
2	1,4/0	1,6/0	1,4/0	1,5/0	1,4/0
3	1,6/0	1,2/30	1,3/0	1,5/0	1,6/0
4	1,2/0	0,8/30	1,5/0	1,5/0	1,3/0
5	1,0/0	0,7/30	1,4/35	0,8/0	1,2/0
6	0,9/34	0,9/30	0,3/35	0,7/34	1,6/0
7	1,1/34	1,0/30	0,2/35	0,9/34	1,3/0
8	1,2/34	0,6/30	0,1/35	0,4/34	1,5/0
9	0,05/34	0,04/30	0,01/35	0,3/37	1,4/0
10	0,01/34	0,01/30	0,01/35	0,01/34	1,3/0
15	0,01/34	0,02/30	0,01/35	0,05/34	1,6/0
30	0,02/34	0,02/30	0,01/35	0,03/34	1,4/0

Примечание. В числителе – интенсивность инвазии (количество яиц трихоцефал в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от трихоцефал.

У телят третьей группы в начале опыта интенсивность инвазии составляла 1,3 тыс. яиц в 1 г фекалий, к концу наблюдений – 0,01 тыс. яиц в 1 г фекалий. Из 39 телят, находившихся в опыте в этой группе, выздоровело 35 животных. Четверо телят остались инвазированными трихоцефалами.

Анализ данных копроскопических исследований телят в четвертой группе показывает, что максимальное освобождение телят от трихоцефал произошло на пятый день и оставалось на таком же уровне до конца опыта. Минимальная интенсивность инвазии к 30 дню составила 0,03 тыс. яиц в 1 г фекалий у 4 телят, не освободившихся от трихоцефал.

При изучении противозимериозных свойств вахты трехлистной было установлено, что данное растение снижает интенсивность и экстенсивность эймериозной инвазии (таблица 4).

Таблица 4 – Интенсивность и экстенсивность эймериозной инвазии при применении препаратов из вахты трехлистной (тыс. ооцист в 1 г фекалий)

Дни исследования	Группы животных				
	1	2	3	4	5
До назначения препарата	6,4/0	6,8/0	7,1/0	6,3/0	6,5/0
После назначения препарата	6,1/0	6,0/0	7,0/0	5,3/0	6,4/0
1	6,1/0	6,0/0	7,0/0	5,3/0	6,4/0
2	6,0/0	5,3/0	2,3/29	0,1/0	6,1/0
3	0,4/29	0,1/32	1,5/36	0,01/34	7,4/0
4	0,1/31	0,1/32	0,01/36	0,01/35	8,1/0
5	0,2/31	0,1/32	0,01/39	0,02/34	7,2/0
6	0,3/34	0,2/32	0/39	0,02/34	6,1/0
7	0,4/35	0,3/32	0/39	0/38	6,0/0
8	0,1/34	0,3/32	0/39	0/38	5,9/0
9	0,05/28	0,01/32	0/39	0/38	8,3/0
10	0,05/17	0,01/32	0/39	0/38	8,1/0
15	0,6/19	0,5/32	0,1/32	0,3/19	6,9/0
30	3,8/13	6,4/32	0,5/32	0,6/19	7,0/0

Примечание. В числителе – интенсивность инвазии (количество ооцист эймерий в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от эймерий.

Так, в первой группе уже к четвертому дню интенсивность инвазии уменьшилась с 6,4 тыс. ооцист до 0,1 тыс. ооцист в 1 г фекалий, а освободилось от эймерий 31 животное из 38

находящихся в опыте в данной группе. Однако в дальнейшем интенсивность инвазии начала нарастать, увеличилась и экстенсивность инвазии. Это связано, по нашему мнению, с длительным циклом развития этих простейших, что требует продолжительного применения эймериостатиков.

Аналогичная тенденция отмечалась и в других группах.

Так, во второй группе максимальное количество освободившихся от эймерий составило 30 телят из 34 находившихся в опыте, а интенсивность инвазии к концу опыта составила 6,4 тыс. ооцист в 1 г фекалий, в начале опыта – 6,8 тыс. ооцист в 1 г фекалий.

В третьей группе находилось в опыте 39 телят, с 5 по 10 дни все они были свободными от эймерий, однако до конца опыта семь телят повторно инвазировались эймериями и выделяли ооцисты эймерий (0,1-0,5 тыс. ооцист в 1 г фекалий).

В четвертой группе с седьмого по десятый дни все 38 опытных телят были свободными от эймерий, в последующее время до конца опыта 19 телят выделяли ооцисты эймерий.

В период опыта животные пятой группы не освободились ни от одного из диагностируемых паразитов.

Заключение. При применении молодянку крупного рогатого скота настоя из листьев вахты трехлистной (3 мл/кг массы тела) и отвара (2,5 мл/кг массы тела) два раза в день трехдневным курсом экстенсивность составила при стронгилятозах и стронгилоидозе крупного рогатого скота 92,1-94,7%, трихоцефалезе - 88,2-89,5%; вахтоцида - по 200 мг/кг массы тела внутрь и менианта 180 мг/кг - соответственно 92,3-94,7% и 84,4-89,7%; при эймериозе – 88,2-100%.

Литература. 1. Мазнев, Н. И. Энциклопедия лекарственных растений / Н. И. Мазнев. – М. : Мартин, 2004. – 494 с. 2. Мозгов, И. Е. Фармакология : учебник для ветеринарных вузов и факультетов / И. Е. Мозгов. – 8-е изд., доп. и перераб. – М. : Агропромиздат, 1985. – 416 с. 3. Клиническая фармакология / В. Д. Соколов [и др.] ; под ред. В. Д. Соколова. – М. : КолосС, 2002. – 464 с. 4. Рабинович, М. И. Лекарственные растения в ветеринарной практике / М. И. Рабинович. – М. : Агропромиздат, 1987. – 297 с. 5. Стронгилоиды в функционирующей паразитарной системе животных : монография / А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 343 с. 6. Фитотерапия животных при паразитозах / А. И. Ятусевич [и др.] // Проблемы интенсификации сельскохозяйственного производства : тезисы докладов научно-практической конференции (г. Гродно, 7–8 апреля 1993 г.) / Гродненский сельскохозяйственный институт. – Гродно, 1993. – С. 164–165. 7. Якубовский, М. В. Новые средства и способы терапии и профилактики паразитарных болезней животных / М. В. Якубовский // Ветеринарные новости. – 1999. – № 9. – С. 8–9. 8. Якубовский, М. В. Справочник по паразитологии / М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2014. – 351 с. 9. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных : монография / А. И. Ятусевич. – Витебск : УО ВГАВМ, 2012. – 233 с. 10. Современная паразитологическая ситуация в животноводстве Республики Беларусь и ее тенденция / А. И. Ятусевич, Е. О. Ковалевская, И. С. Касперович, О. С. Горлова // Сборник научных трудов Международной учебно-методической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения академика Скрыбина Контантина Ивановича. – М. : ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрыбина, 2018. – С. 344–348.

Статья передана в печать 17.09.2018 г.

УДК 619:615.322:58

ПРОТИВОПАЗИТАРНЫЕ СВОЙСТВА ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ У ОВЕЦ

Ятусевич А.И., Горлова О.С.

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

В статье приведены противопаразитарные свойства настоя, отвара, вахтоцида и менианта при желудочно-кишечных нематодозах и эймериозе овец. Физико-химические показатели и биологическая ценность баранины после применения препаратов из вахты трехлистной. **Ключевые слова:** стронгиляты, стронгилоиды, трихоцефалы, вахта трехлистная, вахтоцид, мениант, отвар, настой, овцы, баранина.

ANTI-PARASITIC FEATURES OF MENYANTHES TRIFOLIATA L. IN SHEEP

Yatusevich A.I., Horlova O.S.

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

The article presents the anti-parasitic features of infusions, potion, Vahtocide and Meniant at gastrointestinal nematodoses and eimeriosis in sheep. Physical-chemical indicators, food and biological value of lamb after application of preparations from *Menyanthes trifoliata* L. **Keywords:** strongylyates, strongyloides, trichocephalus, *Menyanthes trifoliata* L., Vahtocide, Meniant, potion, infusion, sheep, lamb.

Введение. Кишечные гельминтозы имеют широкое распространение среди крупного рогатого скота и овец в товарных хозяйствах и аграрных предприятиях промышленного типа [1, 3, 8]. Наиболее распространенными кишечными геогельминтами крупного и мелкого рогатого скота являются стронгиляты, стронгилоиды и трихоцефалы [4, 5, 6, 7, 8]. Инвазированность жвачных животных этими паразитами может достигать до 85-90% [6, 7, 2].

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в одном из фермерских овцеводческих хозяйств Витебской области. После предварительных опытов по выяснению оптимальных антигельминтных доз настоя и отвара из листьев вахты трехлистной были проведены опыты на 95 овцах 8-9-месячного возраста. С этой целью были отобраны овцы со смешанной инвазией кишечными стронгилятами, стронгилоидами, трихоцефалами, эймериями и мониезиями. Овцам первой группы назначали настой (1:10) в дозе 4 мл/кг массы тела, во второй – отвар по 3 мл/кг три дня подряд. Животные третьей группы получали фенбендазол (10 мг/кг). В четвертой группе препараты не назначались. Выяснение эффективности вахтоцида и менианта при смешанной инвазии выполнено на 88 овцах. При этом в первой группе назначался вахтоцид в дозе 200 мг/кг массы тела 2 дня подряд внутрь, во второй – мениант по 180 мг/кг массы тела 2 дня подряд, в третьей – фенбендазол. В четвертой группе препараты не назначались. После назначения препаратов во всех опытах вели ежедневное клиническое наблюдение, копроскопические исследования с выяснением интенсивности и экстенсивности инвазии.

Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя молодняка овец при использовании препаративных форм вахты трехлистной и препаратов «Вахтоцид» и «Мениант» был произведен выборочный диагностический убой животных, задействованных в опытах. Всего ветеринарно-санитарной экспертизе было подвергнуто 15 туш овец (по 3 из каждой группы). Ветеринарно-санитарное качество мяса, характеризующее безопасность продукта, определяли согласно требованиям «Ветеринарно-санитарных правил осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясопродуктов», (Минск, 2008). Для этого были проведены органолептические, бактериологические и физико-химические исследования: определение pH мяса, активности фермента пероксидазы, наличие продуктов распада белка в реакции с раствором сернокислой меди, содержание влаги, а также была определена относительная биологическая ценность мяса.

Результаты исследований. При назначении настоя из листьев вахты трехлистной интенсивность инвазии резко уменьшилась в течение опыта с 1,93 тыс. яиц в 1 г фекалий до 0,01 тыс. яиц на 30-й день. За это время освободились от кишечных стронгилят 34 животных и 3 – не освободились. Таким образом, экстенсивность настоя составила 91,9%. Анализируя показатели второй группы, видим, что из 48 животных в опыте освободились от кишечных стронгилят 44 овцы, 4 – не освободились. Экстенсивность отвара составила 91,7%. Животные третьей группы (5 голов) полностью освободились от стронгилят, в четвертой группе в течение опыта интенсивность инвазии существенно не изменилась (таблица 1).

Таблица 1 – Интенсивность и экстенсивность стронгилятозной инвазии

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
до назначения препарата	1,93	1,86	1,95	1,88
	0	0	0	0
после назначения препарата	1,83	1,91	1,90	1,83
	0	0	0	0
2	1,56	1,87	1,63	1,86
	0	0	0	0
3	0,27	0,90	0,3	1,91
	0	0	0	0
4	0,18	0,88	0	1,89
	0	0	5	0
5	0,12	0,1	0	1,95
	32	38	5	0
6	0,08	0,2	0	1,90
	33	44	5	0
7	0,02	0,1	0	1,88
	34	44	5	0

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
8	$\frac{0,01}{34}$	$\frac{0,1}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,91}{0}$
9	$\frac{0,03}{34}$	$\frac{0,02}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,87}{0}$
10	$\frac{0,03}{34}$	$\frac{0,03}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,89}{0}$
15	$\frac{0,02}{34}$	$\frac{0,02}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,89}{0}$
30	$\frac{0,01}{34}$	$\frac{0,02}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,91}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество яиц стронгилят в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от кишечных стронгилят.

Таблица 2 – Интенсивность и экстенсивность стронгилоидозной инвазии

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
до назначения препарата	$\frac{1,34}{0}$	$\frac{1,28}{0}$	$\frac{1,36}{0}$	$\frac{1,30}{0}$
после назначения препарата 1	$\frac{1,28}{0}$	$\frac{1,16}{0}$	$\frac{0,29}{0}$	$\frac{1,28}{0}$
2	$\frac{1,11}{0}$	$\frac{1,02}{0}$	$\frac{0,18}{0}$	$\frac{1,31}{0}$
3	$\frac{0,60}{0}$	$\frac{0,02}{0}$	$\frac{0,12}{0}$	$\frac{1,16}{0}$
4	$\frac{0,04}{0}$	$\frac{0,30}{12}$	$\frac{0,01}{4}$	$\frac{1,23}{0}$
5	$\frac{0,02}{0}$	$\frac{0,1}{26}$	$\frac{0,01}{4}$	$\frac{0,86}{0}$
6	$\frac{0,03}{33}$	$\frac{0,01}{44}$	$\frac{0,01}{4}$	$\frac{1,03}{0}$
7	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0,01}{44}$	$\frac{0,02}{4}$	$\frac{0,92}{0}$
8	$\frac{0,04}{33}$	$\frac{0,02}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{0,89}{0}$
9	$\frac{0,03}{33}$	$\frac{0,04}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{0,99}{0}$
10	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0,03}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,23}{0}$
15	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0,01}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,27}{0}$
30	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0,02}{44}$	$\frac{0}{5}$	$\frac{1,17}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество яиц стронгилоидов в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от стронгилоидов.

Из данных таблицы 2 видно, что в группе 1, где применялся настой из листьев вахты трехлистной, освободились от стронгилоидов 33 животных, не освободилось 4 головы. Экстенсивность препаратов составила 89,2%. При применении отвара освободились от

стронгилоидов 44 животных, или 91,7%. У 4 овец в течение всего опыта находили яйца стронгилоидов в фекалиях, но интенсивность инвазии была невысокой (0,02 тыс. яиц в 1 г фекалий), в начале опыта она составила 1,28 тыс. в 1 г фекалий. При применении фенбендазола экстенсэффективность препарата составила 100%. У овец четвертой группы все животные были заражены стронгилоидами в течение всего опыта.

Результаты изучения влияния настоя и отвара из листьев вахты трехлистной на трихоцефалезную инвазию (таблица 3) показывают, что данные препараты также являются эффективными средствами, хотя и менее результативными. Так, при применении настоя экстенсэффективность составила 83,7%, так как не все животные от паразитов освободились. При применении отвара экстенсэффективность составила 87,5%.

Таблица 3 – Интенсивность и экстенсивность трихоцефалезной инвазии

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
до назначения препарата	$\frac{0,69}{0}$	$\frac{0,71}{0}$	$\frac{0,75}{0}$	$\frac{0,70}{0}$
после назначения препарата 1	$\frac{0,69}{0}$	$\frac{0,59}{0}$	$\frac{0,41}{0}$	$\frac{0,65}{0}$
2	$\frac{0,28}{0}$	$\frac{0,19}{0}$	$\frac{0,12}{0}$	$\frac{0,73}{0}$
3	$\frac{0,12}{0}$	$\frac{0,34}{0}$	$\frac{0,01}{0}$	$\frac{0,59}{0}$
4	$\frac{0,08}{0}$	$\frac{0,05}{39}$	$\frac{0,01}{3}$	$\frac{0,60}{0}$
5	$\frac{0,06}{36}$	$\frac{0,04}{40}$	$\frac{0,01}{4}$	$\frac{0,61}{0}$
6	$\frac{0,06}{32}$	$\frac{0,02}{42}$	$\frac{0,01}{4}$	$\frac{0,72}{0}$
7	$\frac{0,04}{31}$	$\frac{0,01}{42}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,53}{0}$
8	$\frac{0,01}{31}$	$\frac{0,03}{42}$	$\frac{0,02}{5}$	$\frac{0,63}{0}$
9	$\frac{0,01}{31}$	$\frac{0,02}{42}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,48}{0}$
10	$\frac{0,02}{31}$	$\frac{0,01}{42}$	$\frac{0,03}{5}$	$\frac{0,63}{0}$
15	$\frac{0,02}{31}$	$\frac{0,03}{42}$	$\frac{0,02}{5}$	$\frac{0,65}{0}$
30	$\frac{0,01}{31}$	$\frac{0,02}{42}$	$\frac{0,02}{5}$	$\frac{0,66}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество яиц трихоцефал в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от трихоцефал.

Таблица 4 – Интенсивность и экстенсивность эймериозной инвазии

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
до назначения препарата	$\frac{8,3}{0}$	$\frac{8,1}{0}$	$\frac{8,6}{0}$	$\frac{8,2}{0}$
после назначения препарата 1	$\frac{8,0}{0}$	$\frac{8,0}{0}$	$\frac{8,3}{0}$	$\frac{8,1}{0}$

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5
2	$\frac{5,2}{0}$	$\frac{4,6}{0}$	$\frac{8,0}{0}$	$\frac{8,3}{0}$
3	$\frac{4,0}{0}$	$\frac{3,2}{0}$	$\frac{7,3}{0}$	$\frac{8,1}{0}$
4	$\frac{2,8}{0}$	$\frac{1,5}{11}$	$\frac{8,2}{0}$	$\frac{8,4}{0}$
5	$\frac{0,1}{12}$	$\frac{0,08}{16}$	$\frac{8,1}{0}$	$\frac{8,0}{0}$
6	$\frac{0,02}{18}$	$\frac{0,05}{18}$	$\frac{7,6}{0}$	$\frac{7,9}{0}$
7	$\frac{0,06}{20}$	$\frac{0,02}{23}$	$\frac{8,2}{0}$	$\frac{8,1}{0}$
8	$\frac{0,02}{28}$	$\frac{0,01}{32}$	$\frac{8,3}{0}$	$\frac{8,2}{0}$
9	$\frac{0,03}{28}$	$\frac{0,02}{34}$	$\frac{8,4}{0}$	$\frac{8,4}{0}$
10	$\frac{0,01}{28}$	$\frac{0,03}{34}$	$\frac{8,0}{0}$	$\frac{8,0}{0}$
15	$\frac{0,02}{28}$	$\frac{0,01}{32}$	$\frac{8,4}{0}$	$\frac{7,9}{0}$
30	$\frac{0,01}{28}$	$\frac{0,02}{35}$	$\frac{8,5}{0}$	$\frac{8,1}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество ооцист эймерий в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от эймерий.

Как показывают данные таблицы 4, препараты их вахты трехлистной (настой и отвар) оказывают определенный противоэIMERИОЗНЫЙ эффект. Однако значительная часть животных от эймерий не освободилась. Так, при назначении настоя экстенсивность препарата составила 75,6%, не освободилось 9 животных. При применении отвара она составила 72,9%, а не освободилось от эймерий 13 животных.

Таблица 5 – Показатели интенсивности и экстенсивности стронгилятозной инвазии при применении вахтоцида и менианта

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
до назначения препарата	$\frac{1,62}{0}$	$\frac{1,49}{0}$	$\frac{1,58}{0}$	$\frac{1,60}{0}$
после назначения препарата	$\frac{1,60}{0}$	$\frac{1,38}{0}$	$\frac{1,47}{0}$	$\frac{1,59}{0}$
1	$\frac{1,12}{0}$	$\frac{1,09}{0}$	$\frac{0,89}{0}$	$\frac{1,62}{0}$
2	$\frac{0,53}{0}$	$\frac{0,41}{0}$	$\frac{0,36}{0}$	$\frac{1,80}{0}$
3	$\frac{0,18}{12}$	$\frac{0,20}{19}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,52}{0}$
4	$\frac{0,20}{21}$	$\frac{0,17}{24}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,63}{0}$
5				

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5
6	$\frac{0,02}{37}$	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,47}{0}$
7	$\frac{0,01}{37}$	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,52}{0}$
8	$\frac{0,03}{37}$	$\frac{0,02}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,49}{0}$
9	$\frac{0,01}{32}$	$\frac{0,03}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,40}{0}$
10	$\frac{0,05}{37}$	$\frac{0,02}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,56}{0}$
15	$\frac{0,01}{37}$	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,49}{0}$
30	$\frac{0,03}{37}$	$\frac{0,01}{33}$	$\frac{0}{6}$	$\frac{1,57}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество яиц стронгилят в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от кишечных стронгилят.

Как видно из данных таблицы 5, показатели интенсивности и экстенсивности стронгилятозной инвазии изменялись в течение всего опыта. В первой группе, где назначался вахтоцид, освобождение овец от стронгилят началось уже на четвертый день, максимальное количество (37 голов) выздоровевших животных отмечено на 6 день. Количество выделенных яиц стронгилят уменьшилось с 1,62 тыс. в 1 г фекалий перед назначением препаратов до 0,03 тыс. в конце опыта. Четыре животных не освободились от стронгилят, хотя интенсивность инвазии в последние две недели опыта составила лишь 0,01-0,03 тыс. яиц в 1 г фекалий. Экстенсивность препарата составила 90,2%. Во второй группе (применялся препарат «Мениант») освобождение от гельминтов началось также на четвертый день, максимальное количество выздоровевших животных установлено на шестой день. За период опыта интенсивность инвазии уменьшилась с 1,49 тыс. яиц гельминтов в 1 г фекалий до 0,01 тыс. у трех не освободившихся животных. Экстенсивность препарата составила 91,6%. Полный противопаразитарный эффект достигнут у больных животных, которым применяли фенбендазол.

Как показывают данные таблицы 6, при назначении вахтоцида освободилось от стронгилоидов 36 животных из 41 в опыте. Экстенсивность препарата составила 87,8%. При применении менианта освободилась 31 овца, остались зараженными 5 голов. Экстенсивность препарата составила 86,1%. В контрольной группе, где применялся фенбендазол, все животные выздоровели. Следовательно, экстенсивность препарата составила 100%. В четвертой группе, где препарат не применялся, все животные остались инвазированными стронгилоидами.

Таблица 6 – Показатели интенсивности и экстенсивности стронгилоидозной инвазии при применении вахтоцида и менианта

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
до назначения препарата	$\frac{1,12}{0}$	$\frac{1,13}{0}$	$\frac{1,09}{0}$	$\frac{1,05}{0}$
после назначения препарата	$\frac{1,14}{0}$	$\frac{1,10}{0}$	$\frac{1,08}{0}$	$\frac{1,11}{0}$
1				
2	$\frac{0,8}{0}$	$\frac{0,9}{0}$	$\frac{0,9}{0}$	$\frac{0,95}{0}$
3	$\frac{0,7}{0}$	$\frac{0,6}{0}$	$\frac{0,86}{0}$	$\frac{0,97}{0}$
4	$\frac{0,8}{0}$	$\frac{0,5}{2}$	$\frac{0,21}{3}$	$\frac{1,10}{0}$

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
5	$\frac{0,4}{38}$	$\frac{0,3}{12}$	$\frac{0,11}{5}$	$\frac{1,02}{0}$
6	$\frac{0,01}{36}$	$\frac{0,3}{30}$	$\frac{0,01}{6}$	$\frac{0,95}{0}$
7	$\frac{0,01}{36}$	$\frac{0,2}{31}$	$\frac{0,01}{6}$	$\frac{0,99}{0}$
8	$\frac{0,02}{36}$	$\frac{0,01}{31}$	$\frac{0,02}{6}$	$\frac{1,04}{0}$
9	$\frac{0,03}{36}$	$\frac{0,01}{31}$	$\frac{0,01}{6}$	$\frac{0,82}{0}$
10	$\frac{0,01}{36}$	$\frac{0,02}{31}$	$\frac{0,03}{6}$	$\frac{0,94}{0}$
15	$\frac{0,01}{36}$	$\frac{0,02}{31}$	$\frac{0,02}{6}$	$\frac{1,02}{0}$
30	$\frac{0,02}{36}$	$\frac{0,01}{31}$	$\frac{0,03}{6}$	$\frac{1,01}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество яиц стронгилоидов в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от стронгилоидов.

Изучение противопаразитарных свойств вахтоцида и менианта при трихоцефалезной инвазии (таблица 7) показало, что указанные препараты обладают также высокими антигельминтными свойствами, однако они не обеспечили 100% эффект. Так, при применении вахтоцида экстенсивность составила 82,9%, при использовании менианта - 83,3%. Следует отметить, что известный препарат «Фенбендазол» также не обеспечил 100% выздоровление животных. Экстенсивность также составила 83,3%.

Таблица 7 – Показатели интенсивности и экстенсивности трихоцефалезной инвазии при применении вахтоцида и менианта

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
до назначения препарата	$\frac{0,53}{0}$	$\frac{0,60}{0}$	$\frac{0,57}{0}$	$\frac{0,54}{0}$
после назначения препарата 1	$\frac{0,54}{0}$	$\frac{0,59}{0}$	$\frac{0,52}{0}$	$\frac{0,53}{0}$
2	$\frac{0,29}{0}$	$\frac{0,12}{0}$	$\frac{0,39}{0}$	$\frac{0,56}{0}$
3	$\frac{0,11}{0}$	$\frac{0,10}{0}$	$\frac{0,21}{2}$	$\frac{0,59}{0}$
4	$\frac{0,10}{0}$	$\frac{0,07}{5}$	$\frac{0,30}{5}$	$\frac{0,61}{0}$
5	$\frac{0,14}{0}$	$\frac{0,04}{5}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,68}{0}$
6	$\frac{0,08}{0}$	$\frac{0,05}{7}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,57}{0}$
7	$\frac{0,08}{28}$	$\frac{0,04}{23}$	$\frac{0,02}{5}$	$\frac{0,53}{0}$
8	$\frac{0,03}{34}$	$\frac{0,01}{30}$	$\frac{0,03}{5}$	$\frac{0,61}{0}$

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5
9	$\frac{0,03}{34}$	$\frac{0,01}{30}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,59}{0}$
10	$\frac{0,01}{34}$	$\frac{0,02}{30}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,55}{0}$
15	$\frac{0,02}{34}$	$\frac{0,01}{30}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,57}{0}$
30	$\frac{0,01}{34}$	$\frac{0,02}{30}$	$\frac{0,01}{5}$	$\frac{0,57}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество яиц трихоцефал в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от трихоцефал.

Таблица 8 – Показатели интенсивности и экстенсивности эймериозной инвазии при применении вахтоцида и менианта

Дни исследования	Группы животных			
	1	2	3	4
до назначения препарата	$\frac{12,70}{0}$	$\frac{13,60}{0}$	$\frac{11,82}{0}$	$\frac{14,21}{0}$
после назначения препарата	$\frac{12,81}{0}$	$\frac{13,41}{0}$	$\frac{12,16}{0}$	$\frac{13,63}{0}$
1	$\frac{11,51}{0}$	$\frac{10,94}{0}$	$\frac{10,41}{0}$	$\frac{13,20}{0}$
2	$\frac{4,66}{0}$	$\frac{3,83}{0}$	$\frac{9,45}{0}$	$\frac{12,21}{0}$
3	$\frac{0,95}{5}$	$\frac{0,71}{8}$	$\frac{6,73}{0}$	$\frac{13,4}{0}$
4	$\frac{0,80}{12}$	$\frac{0,29}{23}$	$\frac{5,36}{0}$	$\frac{14,5}{0}$
5	$\frac{0,90}{16}$	$\frac{0,06}{21}$	$\frac{6,86}{0}$	$\frac{11,61}{0}$
6	$\frac{0,21}{23}$	$\frac{0,07}{24}$	$\frac{7,47}{0}$	$\frac{12,32}{0}$
7	$\frac{0,06}{28}$	$\frac{0,03}{29}$	$\frac{8,92}{0}$	$\frac{11,90}{0}$
8	$\frac{0,05}{28}$	$\frac{0,02}{29}$	$\frac{10,35}{0}$	$\frac{12,43}{0}$
9	$\frac{0,03}{30}$	$\frac{0,01}{29}$	$\frac{4,70}{0}$	$\frac{10,46}{0}$
10	$\frac{0,01}{30}$	$\frac{0,02}{29}$	$\frac{8,35}{0}$	$\frac{13,41}{0}$
15	$\frac{0,01}{30}$	$\frac{0,01}{29}$	$\frac{10,91}{0}$	$\frac{12,13}{0}$
30	$\frac{0,01}{30}$	$\frac{0,01}{29}$	$\frac{10,91}{0}$	$\frac{12,13}{0}$

Примечание: в числителе - интенсивность инвазии (количество ооцист эймерий в 1 г фекалий, тыс.), в знаменателе – количество животных, освободившихся от эймериоза.

Анализ данных таблицы 8 показывает, что при назначении вахтоцида (группы 1) интенсивность инвазии в течение опыта уменьшилась с 12,70 тыс. ооцист в 1 г фекалий до 0,01 тыс. в конце исследований. Освобождение животных от эймерий началось уже на 4-й день, затем количество их постепенно увеличивалось, достигнув максимума (30 голов) на десятый день. Экстенсивность препарата составила 73,1%. В группе, получавшей мениант, освобож-

дение животных от эймерий началось также на четвертый день, достигнув максимума (29 животных) на восьмой день. Экстенсивность препарата составила 80,5%. В третьей группе, получавшей контрольный препарат «Фенбендазол», ни одно из животных от эймерий не освободилось, хотя в период с 4-го по 6-й день интенсивность инвазии уменьшилась более чем на половину по сравнению с исходными данными, однако в дальнейшем интенсивность инвазии постепенно нарастала и к концу опыта составила 92,3% от исходных данных. В четвертой группе, не получавшей препарата, существенных изменений в интенсивности эймериозной инвазии не произошло. При этом ни одно из животных не освободилось от этих паразитов.

Результаты послеубойного осмотра туш овец после применения препаратов из вахты трехлистной свидетельствуют об отсутствии признаков какой-либо патологии. Органолептические, физико-химические и бактериологические исследования показали, что баранина соответствует основным требованиям действующих ГОСТов. При определении токсичности мяса, превышений нормативов данного показателя не выявлено. Показатели безвредности баранины находилась в пределах физиологической нормы (1,1–1,9% при норме 1–2%).

Заключение. Экстенсивность настоя из листьев вахты трехлистной в дозе 4 мл/кг массы тела и отвара по 3 мл/кг массы тела 2 раза в день 3-дневным курсом составила при кишечных стронгилятозах овец соответственно 91,9% и 91,7%; стронгилоидозе - 89,2% и 91,7%; трихоцефалезе - 88,3% и 87,5%; эймериозе - 75,6% и 72,9%. Экстенсивность вахтоцида в дозе 200 мг/кг массы тела и менианта по 180 мг/кг массы тела двухдневным курсом составила соответственно при кишечных стронгилятозах овец 90,2% и 91,6%; стронгилоидозе - 87,8% и 86,1%; трихоцефалезе - 82,9% и 83,3%; эймериозе - 73,1% и 80,5%.

Применение препаратов из листьев вахты трехлистной не оказывает отрицательного влияния на биологическую ценность и безвредность баранины, что позволяет использовать ее без ограничений.

Литература. 1. Баширов, Р. Г. Основные гельминтозы крупного рогатого скота и меры борьбы с ними в крупных специализированных хозяйствах и комплексах Белорусской ССР : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.20 / Белорус. науч.-исслед. вет. ин-т им. С. Н. Вышесесского. – Минск, 1975. – 27 с. 2. Братушкина, Е. Л. Гельминтологическое обследование окружающей среды на инвазирование эзофагостомы / Е. Л. Братушкина, А. В. Минич // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных ресурсосберегающих технологий в АПК : материалы Международной научно-практической конференции, 16-17 февраля 2017 г., Рязань / Рязанский государственный агротехнологический университет. – Рязань : РГАТУ, 2017. – Ч. 1. – С. 51–53. 3. Жариков, И. С. Гельминтозы жвачных животных / И. С. Жариков, Ю. Г. Егоров. – Минск : Ураджай, 1977. – 176 с. 4. Ковалевский, И. М. (1885), цитировано по Жарикову И.С., Егорову Ю.Г. Гельминтозы жвачных животных. – Минск : Ураджай, 1977. – С. 22. 5. Субботин, А. М. Гельминтоценозы животных Беларуси (парнокопытные и плотоядные), их лечение и влияние на микробиоценоз организма хозяина : монография / А. М. Субботин ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 208 с. 6. Якубовский, М. В. Новые средства и способы терапии и профилактики паразитарных болезней животных / М. В. Якубовский // Ветеринарные новости. –1999. – № 9. – С. 8–9. 7. Якубовский, М. В. Справочник по паразитологии / М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2014. – 351 с. 8. Современная паразитологическая ситуация в животноводстве Республики Беларусь и ее тенденция / А. И. Ятусевич, Е. О. Ковалевская, И. С. Касперович, О. С. Горлова // Сборник научных трудов Международной учебно-методической конференции, посвященной 140-летию со дня рождения академика Скрыбина Контантина Ивановича. – М.: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрыбина, 2018. – С. 344–348.

Статья передана в печать 26.09.2018 г.

Зоотехния

УДК 636.4.084.522:612.11/.12

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ФУНГИНОРМ»

Бородулина В.И., Микулич Е.Л.

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

*В статье представлены данные экспериментальных исследований биохимических и морфологических показателей крови поросят на доращивании и свиней на откорме при применении адсорбента микотоксинов «Фунгинорм». Введение адсорбента в рационы свиней в оптимальных дозировках 2 кг/т и 4 кг/т корма способствует увеличению содержания в сыворотке крови общего белка, глобулинов, повышению концентрации глюкозы, снижению щелочной фосфатазы и концентрации мочевины, а также повышению количества эритроцитов и снижению количества лейкоцитов. Адсорбент обладает протекторным действием в отношении parenchymatous органов, в частности, печени и почек свиней на откорме. **Ключевые слова:** микотоксины, свиньи, адсорбент, белок, аминотрансферазы, билирубин, щелочная фосфатаза, мочевина, глюкоза.*

DYNAMICS OF BIOCHEMICAL AND MORPHOLOGICAL INDICATORS OF BLOOD OF PIGS ON THE GROWING AND FISHING AT THE APPLICATION OF ADSORBENT MYCOTOXIN "FUNGINORM"

Borodulina V.I., Mikulich E.L.

Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Republic of Belarus

*The article presents the data of experimental studies of biochemical and morphological parameters of the blood of piglets during rearing and fattening pigs using the Funginorm mycotoxin adsorbent. The introduction of the adsorbent into the diets of pigs in optimal dosages of 2 kg/ton and 4 kg/ton of feed contributes to an increase in serum total protein, globulins, an increase in glucose concentration, a decrease in alkaline phosphatase and urea concentration, as well as an increase in the number of red blood cells and a decrease in white blood cell count. The adsorbent has a protective effect against parenchymal organs, in particular the liver and kidney of fattening pigs. **Keywords:** mycotoxins, pigs, adsorbent, protein, aminotransferases, bilirubin, alkaline phosphatase, urea, glucose.*

Введение. Сегодня в животноводстве различных стран, в том числе и в Беларуси, актуальна проблема микотоксикозов. Особенно остро она стоит на крупных свинокомплексах, где ежедневно требуются большие объемы комбикорма или зерна для приготовления кормосмесей, а условия их хранения не всегда отвечают требованиям. К настоящему времени хорошо изучены и описаны отдельные микотоксикозы животных. Однако анализ многочисленных литературных данных свидетельствует о том, что острое течение отдельных «чистых» микотоксикозов практически не встречается. Чаще всего диагностируют хронические сочетанные микотоксикозы, которые развиваются при длительном скармливании кормов с невысоким уровнем контаминации микотоксинами (как правило, ниже ПДК). В таких случаях наблюдается кумулятивный эффект. При таком заражении клиническая картина заболевания носит стертый характер, а проявляется в основном развитием тяжелых структурных нарушений в организме животных (в первую очередь морфологические изменения происходят в органах детоксикации – печени, почках, кишечнике, а также изменяются биохимические и морфологические показатели крови). Именно кровь является той динамической системой, которая отражает все изменения, происходящие в организме животного под действием как физиологических, так и патологических факторов. Для того чтобы выявить и проследить скрыто протекающие патологические процессы, в том числе и в начальный период болезни, предупредить развитие возможных осложнений, наблюдать за функционированием отдельных органов и систем, следить за эффективностью проведения терапевтических мероприятий, необходимо проводить морфологические и биохимические исследования крови, которые также являются одним из распространенных и доступных диагностических методов исследований.

На сегодняшний день хорошо известно, что свиньи наиболее подвержены действию микотоксинов. Причем разные возрастные группы неодинаково реагируют на различные виды токсинов [1]. Биохимические показатели крови считаются одними из важнейших характеристик

функционального состояния и потенциальных возможностей организма свиней [3].

В настоящее время еще недостаточно изучены вопросы диагностики, патогенеза, профилактики и лечения хронических сочетанных микотоксикозов у различных возрастных групп свиней. Поэтому актуальность этой темы и ее разработка представляет как теоретический, так и практический интерес.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на двух возрастных группах свиней – поросята на доращивании и свиньи на откорме. В каждой возрастной группе было сформировано по принципу аналогов 4 группы животных: 1 контрольная и 3 опытные по 20 голов свиней в каждой группе. Поросятам на доращивании и свиньям на откорме контрольных групп в течение 60 дней скармливали комбикорм марок СК-21 и СК-26, который готовили из фуражного зерна, пораженного микотоксинами (охратоксин, Т-2 токсин, дезоксиниваленон, зеараленон). Видовой состав микотоксинов был установлен в результате исследований, проведенных в научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Поросятам на доращивании и свиньям на откорме 1-й, 2-й и 3-й опытных групп в течение того же периода времени скармливали комбикорма СК-21 и СК-26 с добавлением адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в различных дозировках. Поросятам на доращивании – 2 кг/т корма, 3 кг/т корма и 4 кг/т корма, а свиньям на откорме – 1 кг/т корма, 2 кг/т корма и 3 кг/т корма соответственно. У подопытных свиней брали кровь для проведения гематологических исследований от пяти животных в каждой группе. Кровь брали из ушной вены в утренние часы три раза на протяжении всего периода научно-хозяйственного опыта. Пробы крови доставляли в научно-исследовательский институт прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ, где на автоматическом биохимическом анализаторе Mindray BS-200 и фотометре «Dialab» исследовали биохимические (общий белок, альбумины, глобулины, АлАТ, АсАТ, щелочная фосфатаза, билирубин, мочевины и глюкоза) и морфологические (эритроциты, лейкоциты, гемоглобин) показатели крови.

Результаты исследований. От всех органов брюшной полости кровь оттекает в кровеносную систему печени, которая принимает непосредственное участие в поддержании правильного динамического равновесия плазмы крови, выполняет огромное количество других важных функций. В свою очередь биохимическое исследование сыворотки крови отражает функциональное состояние печени. Белки сыворотки крови в организме выполняют различные функции: участвуют в защитных реакциях организма, в обмене веществ, переносят различные вещества, ускоряют течение биохимических реакций. Альбумин является основным строительным белком, участвует в регуляции онкотического давления, а самое главное, связывает и выводит из организма токсины.

За время эксперимента уровень общего белка в крови поросят на доращивании 2-й опытной группы, получавших адсорбент микотоксинов «Фунгинорм», повысился на 3,7%. Кроме того, за период опыта в третьей опытной группе отмечена тенденция к увеличению глобулиновой фракции на 8,6%. Данный показатель имеет огромное значение, так как определяет скорость образования мышечной ткани, а, следовательно, и энергию роста поросят.

Таблица 1 – Динамика активности аминотрансфераз в сыворотке крови молодняка свиней на доращивании ($M \pm m$), U/L (Ед/л)

Группы	АлАТ			АсАТ		
	2 мес.	3 мес.	4 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.
Контроль	64,44±11,04	54,82±6,57	56,76±3,36	34,88±4,29	104,76±2,36	85,80±7,42
Опыт 1	57,83±1,53	57,37±3,37	57,10±3,28	39,86±5,73	93,50±9,34	72,88±3,85
Опыт 2	48,91±3,15	65,81±6,02	65,20±3,89	40,12±2,62	95,20±8,29	48,84±17,20
Опыт 3	49,49±3,26	57,91±4,02	53,36±1,87	50,68±7,66	96,40±9,83	47,24±4,77**

Примечание. ** $P \leq 0,01$.

При анализе таблицы 1 установлено, что за период опыта активность АлАТ во второй и третьей опытных группах повысилась на 33,3 и 7,8% соответственно. А в контрольной и первой опытной группах – понизилась на 11,9 и 1,2%. В третьей опытной группе содержание АсАТ понизилось на 6,8% и стало соответствовать физиологической норме, содержание которой в контрольной и первой опытной группах превышало физиологическую норму примерно в 1,5 раза.

Таблица 2 – Динамика активности щелочной фосфатазы и билирубина ($M \pm m$)

Группы	Щелочная фосфатаза, U/L			Билирубин, мкмоль/л		
	2 мес.	3 мес.	4 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.
Контроль	212,6±23,32	208,7±54,10	265,3±23,74	4,81±3,52	2,10±0,63	3,62±0,52
Опыт 1	212,8±40,07	233,5±45,82	198,9±12,81	1,13±0,32	2,69±0,37	3,66±0,72
Опыт 2	156,4±6,84	162,0±19,79	163,3±13,52*	1,71±0,22	2,46±0,48	5,24±1,04
Опыт 3	294,9±71,33	154,28±16,78	170,1±6,50*	2,26±0,35	1,82±0,27	4,65±1,66

Примечание. * $P \leq 0,05$.

Исходя из результатов, представленных в таблице 2, отмечалась тенденция к снижению активности щелочной фосфатазы (в первой и третьей опытных группах). Активность фермента у молодняка свиней контрольной и второй опытной групп повысилась на 24,8 и 4,4%, а у поросят первой и третьей опытных групп активность щелочной фосфатазы понизилась на 6,5 и 42,3% соответственно. Понижение активности щелочной фосфатазы в третьей опытной группе говорит о положительном влиянии адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в дозе 4 кг/т комбикорма. За период опыта у свиней контрольной группы билирубин понизился на 24,7%, а у животных опытных групп – повысился в 2-3 раза.

Об уровне азотистого обмена можно судить по содержанию мочевины в крови, а одним из показателей углеводного обмена является концентрация глюкозы (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика концентрации мочевины и глюкозы в сыворотке крови поросят на дорастивании ($M \pm m$), ммоль/л

Группы	Мочевина			Глюкоза		
	2 мес.	3 мес.	4 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.
Контроль	4,83±0,88	6,72±0,45	5,71±0,41	4,58±0,54	1,68±0,64	4,87±1,13
Опыт 1	8,57±1,38	7,74±0,54	7,52±0,33*	4,75±0,75	2,04±0,64	5,32±0,38
Опыт 2	6,41±0,42	6,01±0,11	6,32±0,18	3,23±0,16	2,67±0,83	4,06±0,77
Опыт 3	7,21±0,71	7,47±0,53	6,43±0,53	4,09±0,65	4,15±0,65*	4,70±0,37

Примечание. * $P \leq 0,05$.

Концентрация мочевины на протяжении всего периода опыта в опытных группах (первая, вторая и третья опытные) снижалась на 12,3; 1,4 и 10,8% соответственно, а в контрольной группе – повысилась на 18,2%. Снижение концентрации мочевины в опытных группах соответствует статусу здорового животного. У молодняка свиней на дорастивании в трех группах (контрольная, первая и вторая опытные) концентрация глюкозы в крови к третьему месяцу значительно понизилась (на 63,3; 57,1 и 17,3% соответственно), а к четвертому месяцу – значительно повысилась. Только в третьей опытной группе концентрация глюкозы повышалась на 1,5% к третьему и на 13,3% – к четвертому месяцу.

Адсорбент микотоксинов «Фунгинорм» в дозировке 4 кг/т комбикорма оказал значительное положительное влияние не только на биохимические, но и на морфологические показатели крови. Важным морфологическим показателем для диагностики заболеваний молодняка свиней на дорастивании, связанных с интенсификацией роста и нарушением метаболизма, является содержание лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина в крови.

Количество эритроцитов за период опыта у поросят на дорастивании третьей опытной группы было выше, чем в контроле, на 6,0%, гемоглобина – на 5,3%. В свою очередь концентрация лейкоцитов в крови свиней на дорастивании в третьей опытной группе на протяжении всего опыта была ниже, чем в контроле, и в конце опыта составила $11,73 \cdot 10^9/\text{л}$. Данные лейкоцитарного профиля свидетельствуют о снижении воспалительных процессов в организме молодняка свиней на дорастивании.

Исследованиями сыворотки крови свиней на откорме установлено, что присутствие микотоксинов даже в малых количествах снижает интенсивность обменных процессов. Анализируя полученные в ходе исследований данные, можно отметить, что в контрольной группе, где свиньи получали пораженный микотоксинами корм, уровень общего белка в плазме крови за период проведения опыта снизился на 1%, а в опытных группах, где применяли адсорбент, уровень общего белка наоборот повысился на 10,0%, 8,9% и 7,1% соответственно. Причиной гипопротемии в контрольной группе является, скорее всего, подавление биосинтеза белка микотоксинами. Наряду с гипопротемией отмечалась и диспротеинемия (нарушение соотношений белковых фракций). Уровень альбуминов в плазме крови свиней контрольной и опытных групп в целом снижался на 16,5%; 8,0%; 8,8% и 7,4% соответственно. При этом уровень глобулинов наоборот повышался на 11,7%; 27,0%; 23,3% и 17,8% соответственно. Такой тип изменений белковых фракций (гипоальбуминемия и гиперглобулинемия) встречается при состояниях с последствиями токсического повреждения печени и гепатитах. В данном случае картина белковых фракций в контрольной группе подтверждает поражение печени микотоксинами, а в опытных группах – положительное влияние действия адсорбента «Фунгинорм», который нормализует белковый обмен (увеличивается содержание общего белка в крови опытных свиней, положительный эффект адсорбента наблюдается и в составе белковых фракций), восстанавливает белоксинтетическую функцию печени и обладает детоксикационным эффектом.

АЛАТ и АсАТ – ферменты, синтезирующиеся в печени. Определение их активности широко используется для клинической диагностики нарушения функционирования печени. В норме содержание этих ферментов в сыворотке невелико, так как большая их часть находится и работает в клетках печени. Однако в случаях патологий, сопровождающихся деструкцией клеток, трансферазы выходят через мембраны клеток в кровь, где их активность значительно увеличивается по сравнению с нормой. Повышение наблюдается при массовой гибели печеночных клеток (например, при гепатите или циррозе), когда ферменты попадают в кровь.

За время проведения опыта активность аланинаминотрансферазы в контрольной, первой и второй опытных группах повысилась на 11,7%; 23,3% и 7,6% соответственно. А в третьей опытной группе с самого высокого показателя изначально понизилась на 8,5%. Такая же динамика отмечалась и в активности аспартатаминотрансферазы. В третьей опытной группе ее содержание понизилось на 7,2% и стало соответствовать физиологической норме, содержание которой в контрольной и двух первых опытных группах превышало физиологическую норму примерно в 1,5 раза. Динамика роста активности АлАТ и АсАТ указывала на вовлечение печени в патологический процесс, а ее снижение - на стабилизацию функциональной способности печени.

О нарушении ферментативной работы печени судили по увеличению билирубина. Если обмен билирубина нормальный, то это говорит о здоровье печени и всех детоксикационных систем организма. Основными же причинами повышения количества общего билирубина в крови являются поражение клеток печени, усиленный распад эритроцитов и нарушение оттока желчи. У свиней контрольной группы билирубин повысился в 2,6 раза, а у животных первой и второй опытных групп – в 2,4 и 1,9 раз соответственно. Из трех групп меньше всего повысился этот показатель у свиней второй опытной группы, что может указывать на хорошую работу в качестве детоксиканта применяемого адсорбента. А у свиней третьей опытной группы билирубин понизился на 14,7% и составил 1,86 мкмоль/л. Уровень билирубина в крови во всех группах был значительно ниже нормы, однако по динамике увеличения уровня билирубина в крови свиней контрольной группы можно говорить о том, что степень поражения гепатоцитов была значительно выше именно в этой группе.

Щелочная фосфатаза – фермент, широко распространенный в организме. Наибольшее клиническое значение имеет печеночная форма щелочной фосфатазы, активность которой и определяется в сыворотке крови. Если показатели щелочной фосфатазы находятся в пределах физиологической нормы (до 180,0 U/L), то такие заболевания, как острый и хронический гепатит и дистрофия печени можно исключить. В целом в динамике отмечалась тенденция к снижению активности щелочной фосфатазы (во второй и третьей опытных группах – до нормативных показателей). Активность фермента у свиней контрольной группы понизилась на 22,8%; у свиней опытных групп – на 38,8%; 56,0% и 32,0% соответственно. При повреждении паренхимы печени активность щелочной фосфатазы обычно незначительно возрастает. Данная динамика (больше всего понизилась активность фермента в опытных группах, особенно во второй) говорит о детоксикационном действии адсорбента «Фунгинорм».

Таким образом, проведенные биохимические исследования свидетельствуют о том, что у свиней на откорме, получавших корма, пораженные микотоксинами, отмечается нарушение обмена веществ, сопровождающееся развитием гипогликемии, интоксикацией организма, что подтверждается увеличением содержания мочевины, билирубина, активности ферментов АсАТ и АлАТ, что вызвано нарушением в функционировании печени. Наличие деструктивных процессов и нарушение в функционировании подтверждают и результаты гистологического исследования печени свиней контрольной группы. При микроскопическом исследовании в трабекулах обнаружили некротически измененные гепатоциты, что привело в определенных участках к нарушению пластинчатого строения печени. В паренхиме выявляются клетки, имеющие нечеткие контуры, темную, коагулированную цитоплазму, гиперхромные, неправильной формы ядра с признаками кариолизиса, кариопикноза и кариорексиса, что характерно для апоптоза.

При применении свиньям адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в дозе 2 кг/т корма все биохимические показатели сыворотки крови были в пределах физиологической нормы. При микроскопическом исследовании структурных изменений в печени поросят не установлено: сохранено балочное строение печеночной дольки, не выявлены морфологические перестройки стенок центральной вены, гепатоциты не подвержены тотальной зернистой и жировой дистрофии, за исключением отдельных клеток. В некоторых печеночных дольках наблюдались лишь единичные микрокровоизлияния.

Мочевина является основным конечным продуктом распада белков. На примере динамики концентрации мочевины в сыворотке крови можно рассмотреть изменение состояния азотистого обмена, а по изменению концентрации глюкозы возможно дать заключение о состоянии обмена углеводов (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика концентрации мочевины и глюкозы в сыворотке крови свиней на откорме ($M \pm m$), ммоль/л

Группы	Мочевина			Глюкоза		
	4 мес.	5 мес.	6 мес.	4 мес.	5 мес.	6 мес.
Контроль	7,60±0,26	6,77±0,38	7,02±0,33	3,31±0,52	2,31±0,52	4,42±0,60
Опыт 1	6,68±0,74	6,97±0,41	7,44±0,89	3,29±0,21	1,03±0,40	4,18±0,53
Опыт 2	7,64±0,45	6,35±0,55	5,35±0,17**	2,33±0,23	2,65±0,98	4,72±0,35
Опыт 3	5,90±0,46*	5,44±0,58	5,84±0,64	1,98±0,54	0,65±0,17*	5,62±0,41

Примечание. * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$.

Таким образом, было установлено, что у свиней контрольной и первой опытной групп содержание мочевины было выше, чем у свиней второй и третьей опытных групп. Такая динамика типична для процессов интоксикации и свидетельствует о снижении фильтрационной способности почек вследствие дистрофических процессов в них. При микроскопии гистопрепаратов почек свиней контрольной группы было установлено разрушение структуры почечного клубочка, что сопровождалось увеличением расстояния между капсулой нефрона, капиллярами и эпителиальными клетками. Также в почечном тельце были обнаружены микрокровоизлияния, а в кровеносных сосудах в капсуле почек – застой крови. На месте разрушенных почечных телец шло формирование крупных вакуолей, а на месте деструкции почечных канальцев – избыточное накопление клеток лимфоидного ряда [2].

У свиней первой опытной группы концентрация мочевины в крови повысилась на 11,4%, в третьей – наоборот, снизилась на 1,0%, а вот во второй опытной группе снизилась на 29,9%, что указывает на оптимальную дозировку адсорбента 2 кг/т корма.

Снижение концентрации глюкозы в сыворотке крови свиней при микотоксикозах приводит к активации процесса глюконеогенеза (биосинтез глюкозы из веществ неуглеводной природы), что ведет к снижению содержания общего белка и увеличению конечного продукта распада белков – мочевины. В трех группах (контрольная, первая и третья опытные) концентрация глюкозы в крови к пятому месяцу – значительно понизилась (на 30,2%; 68,7% и 67,2% соответственно), а к шестому месяцу значительно повысилась. Только во второй опытной группе концентрация глюкозы достоверно повышалась на 13,7% к пятому и 78,1% – к шестому месяцу.

В периферической крови определяли количество эритроцитов, лейкоцитов и содержание гемоглобина. Количество эритроцитов в первой и третьей опытных группах снизилось на 0,4% и 10,9% соответственно, а во второй опытной группе – повысилось на 0,8%. При этом во второй и третьей опытных группах их количество находилось на нижних границах нормы, а в первой опытной группе – было ниже нормативных показателей ($4,77 \times 10^{12}/л$). Содержание лейкоцитов в начале опыта во всех опытных группах незначительно превышало норму. К концу опыта их содержание снизилось и стало соответствовать физиологической норме ($11,43 \times 10^9/л$; $11,81 \times 10^9/л$ и $9,14 \times 10^9/л$ соответственно). Содержание гемоглобина в первой опытной группе повысилось на 2,1%; а во второй и третьей – снизилось на 5,9% и 13,7% соответственно.

Заключение. Введение адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в рационе молодняка свиней на дорастивании в дозе 4 кг/т корма способствует увеличению содержания в сыворотке крови общего белка, глобулинов, повышению концентрации глюкозы, снижению активности АсАТ, щелочной фосфатазы, снижению концентрации мочевины, также повышению количества эритроцитов и содержания гемоглобина в периферической крови, снижению количества лейкоцитов.

У свиней на откорме, получавших корма, пораженные микотоксинами, отмечается нарушение обмена веществ, сопровождающееся развитием гипогликемии, интоксикацией организма, что подтверждается увеличением содержания мочевины, билирубина, активности ферментов АсАТ и АлАТ, что вызвано нарушением в функционировании печени.

Применение адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» в рационе свиней на откорме в дозе 2 кг/т корма способствует увеличению содержания в сыворотке крови общего белка, глобулинов, повышению концентрации глюкозы, снижению активности щелочной фосфатазы, снижению концентрации мочевины, также повышению количества эритроцитов и снижению количества лейкоцитов. Все биохимические показатели сыворотки крови были в пределах физиологической нормы.

Адсорбент «Фунгинорм» в дозе 2 кг/т корма обладает протекторным действием в отношении паренхиматозных органов, в частности печени и почек свиней на откорме.

Литература. 1. Великанов, В. В. Диагностика и профилактика кормовых микотоксикозов у молодняка свиней / В. В. Великанов, А. П. Курдеко // *Ветеринарный журнал Беларуси*. - № 2(7). - 2017. - С. 26-29. 2. Микулич, Е. Л. Анализ структурных изменений в почках свиней при кормовых микотоксикозах и при применении многокомпонентного адсорбента микотоксинов «Фунгинорм» / Е. Л. Микулич, В. И. Бородулина // *Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике. Сб. статей XVI Международной научно-практической конференции*. - Кемеровский государственный сельскохозяйственный институт. - Кемерово. - 2017. - С. 159-168. 3. Пронь, Е. В. Гематологические показатели свиней разных генотипов / Е. В. Пронь [и др.] // *Современные проблемы интенсификации производства свинины. Сб. науч. тр. XIV междунар. науч. - практ. конф. по свиноводству*. - Ульяновск. - 2007. - Т. 1. - С. 325-329.

Статья передана в печать 19.09.2018 г.

УДК 636.5.033:636.085.57:636.085.8

РАЗРАБОТКА ЖИДКОГО ПОДКИСЛИТЕЛЯ «АКВАСАН» ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

***Демчишин А.В., *Перкий Ю.Б., **Горюк Ю.В., **Горюк В.В.**

*Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина

**Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

*В статье представлены результаты лабораторных и производственных исследований нового подкислителя «Аквасан» для цыплят бройлеров. Установлено, что выпойки подкислителя с 27 дня выращивания цыплят способствовали повышению сохранности поголовья на 5,1%. Наблюдали уменьшение затрат корма на одного бройлера на 9,3%. Также наблюдали увеличение среднесуточных приростов цыплят после выпойки «Аквасан» на 1,84 г и рост Европейского индекса эффективности на 69,2 единицы. **Ключевые слова:** цыплята бройлеры, подкислитель «Аквасан», разработка, лабораторные исследования, применение, эффективность.*

DEVELOPMENT OF LIQUID ACIDIFIER "AQUASAN" FOR GROWING CHICKEN BROILERS

***Demchyschyn A.V., *Perkiy Yu.B., **Horiuk Yu.V., **Horiuk V.V.**

*Ternopil Experimental Station of the Institute of Veterinary Medicine NAAS, Ternopil, Ukraine

**State Agrarian and Engineering University in Podilya, Kamenetz-Podolsk, Ukraine

*The article presents the results of laboratory and industrial studies of acidifying preparations «Aquasan» for chicken broilers were conducted. It was found that the drinking of a acidifier from the 27th day of growing chickens helped to increase the preservation of birds by 5.1%. A decrease in feed costs per broiler by 9.3% was observed. An increase in the average daily growth of chickens for drinking "Aquasan" by 1.84 g was also observed and the EEF by 69.2 units. **Keywords:** chicken broilers, acidifier "Aquasan", development, laboratory research, application, efficiency.*

Введение. В Украине быстрыми темпами развивается птицеводство и формируется рынок экологически чистой сертифицированной мясной продукции, свободной от запрещенных стимуляторов роста, таких как антибиотики, гормоны и другие вещества [1]. Применение подкислителей как природных стимуляторов продуктивности, является одним из приоритетных направлений в кормлении птицы и альтернативой кормовым антибиотикам [2, 3, 4].

Подкислители способствуют развитию желаемой микрофлоры в желудочно-кишечном тракте цыплят, тем самым очищают пищеварительный канал от *Salmonella spp.*, *Campylobacter spp.* и др. патогенных бактерий, способствуют профилактике инфекционных заболеваний, повышению общей резистентности организма и сохранности поголовья. Также они улучшают переваримость и усвоение питательных веществ, повышают продуктивность птицы и уменьшают затраты корма на единицу продукции. Длительное использование органических кислот в кормлении не влечет к адаптации к ним микроорганизмов [5].

Эффективность действия подкислителей повышается при содержании в них нескольких кислот, которые, действуя комплексно в верхней части кишечного тракта, снижают уровень pH и усиливают естественный барьер этой части тракта [6, 7]. Более прогрессивными сейчас являются подкислители, состоящие из синергетического сочетания комбинаций моно-, ди- и триглицеридов жирных кислот, которые имеют улучшенные свойства, по сравнению с другими подкислителями. Они действуют, независимо от значения pH, полностью на весь желудочно-кишечный тракт, начиная от вола и заканчивая тонким, толстым отделами кишечника и клоакой [8].

На рынке Украины преобладают зарубежные подкислители производства стран Бельгии, Германии, Швейцарии и т.д. Поэтому разработка новых отечественных высокоэффективных препаратов-подкислителей на основе органических и неорганических кислот является актуальной и перспективной.

Целью работы было создать новый отечественный жидкий подкислитель, провести лабораторные исследования и изучить эффективность применения его для выращивания цыплят-бройлеров.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования были проведены на базе лабораторий Тернопольской опытной станции ИВМ и фермерского хозяйства «Подольская Марка» Хмельницкой области. Минимальную бактерицидную концентрацию кислот и подкислителя «Аквасан» определяли с использованием тест-культур микроорганизмов *S. aureus* ATCC 25923, *E. coli* 055K59 №3912/41 и *Candida spp.* [9]. Производственные исследования проводили на трех группах цыплят-бройлеров породы Ross 308 (таблица 1).

Кормление цыплят во всех группах проводили сбалансированным полнорационным комбикормом согласно нормам возрастных периодов выращивания. Цыплята в контрольной группе получали только комбикорм. Цыплятам во второй опытной группе кроме полноценного комбикорма выпаивали жидкий подкислитель «FEEDACID MAX L» (Фидацид Макс Л) PANCOSMA S.A. (Швейцария), а цыплятам в третьей опытной группе – разработанный подкислитель «Аквасан».

Готовили рабочие 0,1% растворы подкислителей на водопроводной воде и корректировали pH раствора в пределах 4,3–4,5 ед. Выпавание проводили с 27 дня откорма в течение 10 дней (27–31 и 34–38 день) после проведения всех профилактических мероприятий и прививок цыплят. Средний период выращивания длился 43 суток. Плотность посадки цыплят составляла 16,4 голов на 1 м² площади. Содержание цыплят было напольное на постоянной подстилке.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группы цыплят	Количество цыплят в группах, гол.	Особенности кормления цыплят бройлеров
I – контрольная	2 000	ОР
II – опытная	2 000	ОР + фидацид Макс Л 1 мл/1 л воды
III – опытная	2 000	ОР + аквасан 1 мл/1 л воды

Примечание. ОР – основной рацион.

Результаты исследований. Для откорма цыплят в состав подкислителей чаще всего включают уксусную, лимонную, молочную и аскорбиновую кислоты, а в состав лечебно-профилактических подкислителей – муравьиную, пропионовую, янтарную, ортофосфорную, молочную и аскорбиновую кислоты.

Результаты исследований минимальной бактерицидной концентрации растворов кислот показали, что лучшее бактерицидное действие на тест-культуры бактерий проявляли ортофосфорная и муравьиная кислоты. Минимальная бактерицидная концентрация ортофосфорной кислоты на бактерии *S. aureus* составляла 0,19%, для микроорганизмов *E. coli* – 0,37%, а муравьиной кислоты на бактерии *S. aureus* – 0,27% и на *E. coli* – 0,76%.

Янтарная и молочная кислоты проявляли почти в 3–5 раз ($p \leq 0,001$) меньшее бактерицидное действие на тест-культуры бактерий, чем ортофосфорная и муравьиная кислоты. Минимальная бактерицидная концентрация янтарной и молочной кислот на бактерии *S. aureus* составляла 1,01% и для микроорганизмов *E. coli* – 2,0%. Уксусная и пропионовая кислоты проявляли бактерицидное действие только на бактерии *S. aureus* в концентрации 2,0%, а тест-культуры *E. coli* оказались нечувствительными к этим кислотам в данных концентрациях.

Лимонная и аскорбиновая кислоты не обладали выраженными бактерицидными свойствами к тест-культурам микроорганизмов и в исследованных концентрациях не проявляли бактерицидного действия. Подкислители для птицы применяют преимущественно из расчета 1–2 л (или кг) на 1 т воды, то есть в концентрации 0,1–0,2%. В данной концентрации только подкислитель с содержанием ортофосфорной кислоты будет проявлять бактерицидное действие на бактерии *S. aureus*, в других случаях, очевидно, будет проявлять бактериостатическое.

Следовательно, при создании лечебно-профилактических подкислителей для цыплят лучше в состав вводить ортофосфорную и муравьиную кислоты, а остальные кислоты хорошо использовать для разработки подкислителей для откорма цыплят. На основе проведенных лабораторных исследований нами был создан опытный вариант подкислителя для выращивания цыплят-бройлеров «Аквасан». В состав подкислителя входят муравьиная кислота – 30%, ортофосфорная – 15%, молочная – 20%, пропионовая – 20%, моно-, диглицериды масляной кислоты – 1,3%, меди сульфат – 0,16% и вода – до 100%. Созданный опытный вариант подкислителя «Аквасан» для цыплят-бройлеров является прозрачной жидкостью с голубоватым оттенком и резким запахом кислот. Раствор подкислителя концентрированный имеет pH 2,1 ед., а рабочий раствор для выпойки (0,1%) имеет pH 4,3–4,5 ед.

Результаты исследований минимальной бактерицидной концентрации опытного варианта подкислителя приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Минимальная бактерицидная концентрация опытного варианта подкислителя «Аквасан» на тест-культуры микроорганизмов, n=5

№ п/п	Разведение вещества	Концентрация вещества, %	Рост тест-культур микроорганизмов в течение времени, мин.					
			<i>S. aureus</i>		<i>E. coli</i>		<i>Candida spp.</i>	
			10	30	10	30	10	30
1	1:50	2	+	+	–	–	+	–
2	1:70	1,428	+	+	–	–	+	+
3	1:98	1,020	+	+	–	–	+	+
4	1:137,2	0,728	+	+	–	–	+	+
5	1:192,8	0,520	+	+	–	–	+	+
6	1:268,8	0,371	+	+	+	–	+	+
7	1:376,5	0,265	+	+	+	–	+	+
8	1:527,1	0,187	+	+	+	–	+	+
9	1:737,9	0,134	+	+	+	–	+	+
10	1:1033,1	0,0968	+	+	+	–	+	+
11	1:1466,3	0,0691	+	+	+	+	+	+

Примечания: «+» – рост тест-культур бактерий; «–» – отсутствие роста тест-культур.

Из данных таблицы 2 следует, что лучшее бактерицидное действие подкислитель проявлял на тест-культуры бактерий *E. coli*. Так, при концентрации 0,52% в течение экспозиции 10 мин. раствор подкислителя «Аквазан» полностью ингибировал тест культуру *E. coli*, а при концентрации 0,0968% – в течение 30 мин. действия раствора. Это указывает на то, что применение подкислителя в концентрации 0,1% для выпойки будет проявлять губительное действие на условно-патогенные микроорганизмы колиформной группы в желудочно-кишечном тракте птицы.

Тест-культуры микроорганизмов *S. aureus* и *Candida spp.* оказались достаточно устойчивыми к раствору подкислителя даже в 2% концентрации. Гибель бактерий *S. aureus* наблюдали в 4% концентрации подкислителя при экспозиции 10 и 30 мин. (данные в таблице не приведены), а грибов – в 4% концентрации раствора «Аквазан» в течение 10 мин. и 2% – в течение 30 минут действия.

Результаты исследований эффективности использования нового подкислителя «Аквазан» на сохранность поголовья цыплят бройлеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние выпойки подкислителя «Аквазан» на сохранность цыплят бройлеров, n=3

Показатели	Группы цыплят		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
Общее количество цыплят, гол.	2 000	2 000	2 000
Общий падеж, гол.	178	86*	76*
Отправлено цыплят на убой, гол.	1 822	1 914	1 924
Процент общего падежа, %	8,9	4,3*	3,8*
Сохранность поголовья, %	91,1	95,7	96,2*

Примечание: * – $p \leq 0,001$ – относительно контрольной группы.

По данным таблицы 3 можно отметить, что выпойки нового подкислителя «Аквазан» с 27 дня выращивания цыплят (III опытная группа) способствовали повышению сохранности поголовья на 5,1 % ($p \leq 0,001$) по сравнению с контрольной группой и на 0,5% – по отношению ко второй опытной группе, в которой использовали подкислитель аналога «Фидацид Макс Л». Общий падеж цыплят в третьей опытной группе уменьшился в 2,3 раза ($p \leq 0,001$) и составил 3,8%, при допустимой норме до 5%, что свидетельствует о снижении уровня развития патогенной микрофлоры в ЖКТ бройлеров и возникновения заболеваний.

Результаты выращивания цыплят-бройлеров с использованием нового подкислителя «Аквазан» приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Выращивание цыплят бройлеров с использованием подкислителя «Аквазан», M±m, n=3

Показатели	Группы цыплят		
	I (контрольная)	II (опытная)	III (опытная)
Живая масса на конец опыта, кг	2,595±0,0174	2,642±0,0227*	2,674±0,0218*
Среднесуточный прирост, г	60,34±0,025	61,44±0,020**	62,18±0,019**
Затраты корма на 1 голову, кг	4,833	4,412**	4,384**
Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,86	1,67*	1,64*
Европейский индекс эффективности (ЕЕФ)	295,6	352,1	364,8

Примечания: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,01$ – относительно контрольной группы.

Выпойки подкислителя «Аквазан» цыплятам-бройлерам способствовали экономии кормов при более высоких производственных показателях (таблица 4). В третьей опытной группе наблюдали уменьшение затрат корма на одного бройлера на 9,3% ($p \leq 0,01$) и, соответственно, на 1 кг прироста живой массы на 220 г ($p \leq 0,05$). Это свидетельствует о лучшей перевариваемости корма и его усвояемости организмом цыплят. При выпойке подкислителя «Аквазан» у цыплят-бройлеров третьей опытной группы на 43 день выращивания живой вес увеличивался на 79 г ($p \leq 0,05$), а при использовании подкислителя аналога (вторая опытная группа) – на 47 г ($p \leq 0,05$). Также наблюдали увеличение среднесуточных приростов в третьей опытной группе цыплят на 1,84 г ($p \leq 0,01$).

Наиболее объективным показателем экономической оценки выращивания цыплят-бройлеров является Европейский индекс эффективности (ЕЕФ), который в третьей опытной группе был больше на 69,2 единиц, чем в контрольной группе, и составил 364,8 ед.. Нормативное значение ЕЕФ считается 280–300, больше 300 – очень хороший показатель, меньше 250 пунктов – низкий.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что новый разработанный жидкий подкислитель «Аквазан» по своей эффективности не уступает зарубежному аналогу «Фидацид Макс Л», а даже несколько превышает его.

Заклучение. 1. Создан новый жидкий подкислитель «Аквасан», в состав которого входят муравьиная кислота – 30%, ортофосфорная кислота – 15%, молочная кислота – 20%, пропионовая кислота – 20%, моно- диглицериды масляной кислоты – 1,3%, меди сульфат – 0,16% и вода до 100%. Подкислитель для выращивания цыплят-бройлеров является прозрачной жидкостью с голубоватым оттенком и резким запахом кислот, концентрированный раствор имеет pH 2,1 ед., а рабочий раствор для выпойки (0,1%) имеет pH 4,3–4,5 ед.

2. Установлено, что минимальная бактерицидная концентрация подкислителя «Аквасан» на бактерии *S. aureus* составляет 4% при экспозиции 10 и 30 мин., на микроорганизмы *E. coli* – 0,52% в течение 10 мин. действия раствора и 0,0968% – в течение 30 мин., а на тест-культуры микроорганизмов *Candida spp.* – 4% в течении 10 мин. и 2% – в течение 30 минут.

3. Выпаивание нового подкислителя «Аквасан» цыплятам с 27 дня выращивания способствует уменьшению гибели бройлеров в 2,3 раза и повышению сохранности поголовья до 96,2%.

4. Установлено, что применение подкислителя «Аквасан» цыплятам-бройлерам способствует повышению среднесуточных приростов на 1,84 г, Европейского индекса эффективности – на 69,2 ед., уменьшению затрат корма на 1 голову – на 9,3% и на 1 кг прироста живой массы – на 220 г.

Литература. 1. Жейнова, Н. М. Фумаровая кислота : пребиотик широкого спектру дії / Н. М. Жейнова // *Ефективне птахівництво*. – 2011. – №2. – С. 26–28. 2. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю.К. Ковалёнок// *Международный вестник ветеринарии*. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 3. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях *in vitro* / Ю. К. Ковалёнок // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины*. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 4. Сиваченко, Е. В. Продуктивність та забійні якості курчат бройлерів за згодовування різних доз підкислювача та антибіотику / Е. В. Сиваченко, Л. С. Дяченко // *Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК*. 2016. – Т.4. №1. – С. 244–250. 5. Найденский, М. Применение органических кислот для развития животных / М. Найденский, Р. Кармолиев, В. Лукачева // *Комбикорма*. – 2002. – № 7. – С. 53–55. 6. Особенности подхода компании NOVUS к органическим кислотам // *Ефективне птахівництво*. – 2009. – №12. – С. 22–25. 7. Органические кислоты – эффективная альтернатива стимуляторам роста // *Ефективні корми та годівля*. – 2010. – №6. – С. 26–28. 8. Сиваченко, Е. В. Результати вирощування курчат-бройлерів за додавання органічних кислот до комбікорму / Е. В. Сиваченко, П. М. Каркач // *Сучасне птахівництво*. – 2014. – №10(143). – С. 12–14. 9. Методика визначення бактеріостатичної та бактерицидної концентрації антибактеріальних препаратів методом серійних розведень / [М. В. Косенко, І. К. Авдосьєва, М. С. Рожко та ін.]. – К. : Затверджені Державним департаментом ветеринарної медицини Міністерства аграрної політики України 19 грудня 2002 р. – 2003. – 6 с.

Статья передана в печать 18.09.2018 г.

УДК 636.4.082

ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ХРЯКОВ ПО ГЕНАМ-МАРКЕРАМ MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), ECR F18/FUT1 НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ ЗА ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

***Дойлидов В.А.,**Каспирович Д.А.,**Глинская Н.А.**

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

**УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь

Установлена тенденция к повышению сохранности за подсосный период поросят, полученных от хряков с наличием хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в комплексном генотипе ECR F18/FUT1, MUC4 (in 17), в сравнении с полным их отсутствием. У хряков с комплексными генотипами ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7), MUC4 (in 17) средний показатель сохранности поросят к отъему был выше на 2,4 п. п. при концентрации желательных аллелей 66,7%, чем при концентрации 33,3%. **Ключевые слова:** хряки, комплексный генотип, колибактериоз, сохранность поросят.

THE INFLUENCE OF SEPARATE POLYMORPHIC VARIANTS OF COMPLEX GENOTYPES OF BOARS BY THE GENE-MARKERS MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), ECR F18 / FUT1 ON PRESERVATION OF PIGLETS FOR THE SUBSUQUE PERIOD

Dojlidov V.A.,**Kaspirovich D.A.,**Glinskaya N.A.,*

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

**Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

A tendency towards an increase in the preservation of piglets obtained from boars with at least a small concentration of desirable alleles in the complex genotype ECR F18 / FUT1, MUC4 (in 17) compared to their complete absence was established for the suckling period. For boars with complex genotypes ECR F18 / FUT1,

*MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), the average rate of preservation of piglets to weaning was higher by 2.4 p. p. at a concentration of desirable alleles of 66.7% than at a concentration of 33.3%. **Keywords:** boars, complex genotype, colibacteriosis, preservation of piglets.*

Введение. Селекция на высокую продуктивность животных должна также, по возможности, включать отбор на генетическую устойчивость к инфекционным и паразитарным заболеваниям, поскольку в идеале высокопродуктивные животные должны быть здоровы и свободны от инфекций и инвазий [1, 5].

В этой связи в настоящее время как маркеры, представляющие практический интерес для свиноводства, рассматриваются гены ECR F18/FUT1 и MUC4, обуславливающие предрасположенность поросят к такому заболеванию, как колибактериоз.

Вирулентность возбудителя данного заболевания обуславливается возможностью продуцировать специфические адгезины – факторы прикрепления (фибриллярные антигены) к соответствующим рецепторам энтероцитов кишечника, затем выделяемые токсины прекращают жидкоабсорбирующую деятельность эпителиальных клеток кишечника, что приводит к развитию диареи [4].

Проводившиеся ранее исследования зарубежных и отечественных ученых показали, что предрасположенность поросят к колибактериозу может быть обусловлена генетически. В основе такой устойчивости лежит невозможность удержания бактерий *E. coli* на поверхности клеток слизистой оболочки кишечника из-за отсутствия там соответствующих факторов прикрепления [2].

Из специфических адгезинов при колибактериозе поросят наиболее важную роль играют F18 и F4 (K 88). В основе генетической устойчивости поросят к диарее лежит отсутствие на поверхности клеток кишечника таких животных соответствующих рецепторов [7, 8].

В гене ECR F18/FUT1 выявлен полиморфизм, причиной которого является точковая мутация A → G в позиции 307. Поросята, имеющие генотип GG и AG, предположительно являются восприимчивыми к колибактериозу, AA – устойчивыми [3].

Еще одним из генов, принимающих участие во взаимодействии *E. coli* и кишечных рецепторов, является ген MUC4, влияющий на прикрепляемость энтеротоксигенных бактерий *E. coli* с типом фибрий F4 (K 88) к стенкам кишечника у поросят-сосунков. Данный ген может нести две точковые мутации: C → G в 7 интроне и A → G в 17 интроне, которые способны препятствовать заболеванию поросят колибактериозом и их возможной гибели в первые недели жизни [9].

Необходимо отметить, что каждая из изучаемых мутаций ДНК-маркеров может быть связана с целым спектром продуктивных показателей животных, поэтому желательно проводить оценку генотипов животных не по одной мутации, а по их комплексу [1, 6].

Исходя из вышесказанного, на текущем этапе новой и актуальной задачей маркерзависимой селекции является проведение анализа влияния на характер проявления хозяйственно полезных признаков именно комплексных генотипов с выявлением и рекомендацией к использованию при проведении отбора наиболее предпочтительных сочетаний аллелей.

В ходе наших исследований комплексы генов-маркеров были подобраны исходя из задачи повышения сохранности поросят за счет снижения их заболеваемости колибактериозом в раннем возрасте.

Целью работы явилась оценка влияния комплексных генотипов хряков-производителей по локусам генов ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) на сохранность их потомства, а также на репродуктивные качества покрытых ими свиноматок.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены на базе ОАО «СГЦ «Западный» Брестского района. Объектом исследования послужили хряки-производители и поросята-сосуны белорусской крупной белой породы.

ПЦР-ПДРФ-анализ проводился в НИЛ промышленной и фундаментальной биотехнологий УО «Полесский государственный университет» и ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси».

В качестве биологического материала для определения SNP в генах MUC4 (интроны 7 и 17) и ECR/F18 FUT1 использовали эякуляты.

ДНК выделяли перхлоратным методом. Концентрацию ДНК оценивали спектрофотометрическим методом с использованием спектрофотометра NanoDrop 1000 (при длине волны 260 нм и 280 нм). Оптимальная концентрация геномной ДНК, необходимой для проведения ПЦР, составила 100-200 нг/мкл.

Нативность ДНК определяли проведением электрофореза в 1% агарозном геле в ТВЕ буфере по отсутствию «шлейфа» фрагментов ДНК и интенсивности свечения бромистого этидия в УФ свете (при напряжении 120 В в течение 20 минут).

Степень очистки ДНК определяли соотношением оптических плотностей раствора ДНК при длине волны 260 нм и 280 нм. Для чистых препаратов ДНК это соотношение равно 1,8-2,0.

Для амплификации использовали следующие праймеры:

MUC4 (интрон 17 A → G):

F: 5'- CAGGATGCCCAATGGCTCTAC -3';

R: 5'- CCCC GAAGTTGTGAAAGGAAG -3'.

MUC4 (интрон 7 G → C):

F: 5'-GTGCCTTGGGTGAGAGGTTA-3';
 R: 5'-CACTCTGCCGTTCTCTTTCC-3'.
 ECR/F18 FUT1 (A→G):
 F: 5'-CGCCACCTCTGTCTGACCTT-3';
 R: 5'-AGGAGCGTGCCTGTCTACCTC-3'.

Режим амплификации состоял из следующих этапов:

MUC4 (интрон 17 A→G): «горячий старт» – 5 минут при 94°C; 35 циклов: денатурация – 30 секунд при 95°C, отжиг – 40 секунд при 65°C, синтез – 1 минута при 72°C; достройка – 5 минут при 72°C.

MUC4 (интрон 7 G→C): «горячий старт» – 5 минут при 95°C; 35 циклов: денатурация – 30 секунд при 94°C, отжиг – 30 секунд при 56°C, синтез – 30 минут при 72°C; достройка – 4 минуты при 72°C.

ECRF18/ FUT1 (A→G): «горячий старт» – 5 минут при 95°C; 35 циклов: денатурация – 30 секунд при 94°C, отжиг – 30 секунд при 68°C, синтез – 30 минут при 72°C; достройка – 4 минуты при 72°C.

Полимеразную цепную реакцию проводили в амплификаторе типа TProfessional Basic фирмы Applied Biosystems.

Концентрацию и специфичность амплификата оценивали электрофоретическим методом в 2% агарозном геле в TBE буфере. В качестве маркера использовали ДНК плазмиды BR 322, расщепленные рестриктазами. Длина фрагмента гена MUC4 (интрон 17 A→G) составляла 538 п. н., гена MUC4 (интрон 7 G→C) – 367 п. н. и гена ECR/F18 FUT1 (A→G) – 402 п. н.

Для рестрикции амплифицированного участка генов MUC4 (интрон 17 A→G), MUC4 (интрон 7 G→C) и ECR/F18 FUT1 (A→G) использовали эндонуклеазы XbaI (HinfI), XbaI и HinfI соответственно. Реакцию проводили при температуре 37°C. Продукты рестрикции генов разделяли электрофоретически в 2% агарозном геле в TBE буфере с использованием бромистого этидия при напряжении 40 В в течение 40 минут на системе гель-документирования Quantum.

Интерпретация результатов определения SNP в генах:

MUC4 (интрон 17 A→G): одна полоса размером 538 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{AA}, две полосы размером 295 п. н. и 243 п. н. – устойчивый генотип MUC4^{GG} и три полосы длиной 538 п. н., 295 п. н. и 243 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{AG}.

MUC4 (интрон 7 G→C): две полосы размером 216 п. н. и 151 п. н. – устойчивый генотип MUC4^{CC}, три полосы размером 367 п. н., 216 п. н. и 151 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{CG}, одна полоса длиной 367 п. н. – неустойчивый генотип MUC4^{GG}.

ECR/F18 FUT1 (A→G): одна полоса размером 402 п. н. – устойчивый генотип ECR/F18 FUT1^{AA}, две полосы размером 377 п. н. и 25 п. н. – неустойчивый генотип ECR/F18 FUT1^{GG} и три полосы длиной 402 п. н., 377 п. н. и 25 п. н. – неустойчивый генотип ECR/F18 FUT1^{AG}.

По результатам ДНК-анализа в двух протестированных группах хряков: по двум генам-маркерам – F18/FUT1, MUC4 (in 17) и по трем генам-маркерам – ECRF18/FUT1, MUC4 (in 7), MUC4 (in 17) были изучены частота встречаемости выявленных комплексных генотипов в популяции, а также проведен анализ влияния разных полиморфных вариантов каждого из двух комплексных отцовских генотипов на сохранность поросят-сосунов и репродуктивные качества свиноматок.

Результаты исследований. Результаты генотипирования хряков белорусской крупной белой породы позволили выявить носителей отдельных комплексных генотипов, как по двум, так и сразу по трем изучаемым генам-маркерам.

Исходя из результатов генетического анализа, в группе производителей, протестированных по двум генам-маркерам – F18/FUT1 и MUC4 (in 17) – было установлено наличие нескольких комплексных генотипов. Так, в зависимости от концентрации желательных аллелей, был выявлен генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} с полным их отсутствием, а также генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 25,0%, и генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{GG}, ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AA} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 50,0%. К сожалению, в исследуемой группе хряков не было выявлено генотипов с концентрацией позитивных аллелей 75,0 и 100%, что лишний раз подтверждает необходимость систематического ДНК-анализа закупаемых и отбираемых на ремонт животных по генам, детерминирующим устойчивость к колибактериозу.

В группе производителей, протестированных сразу по трем генам – ECRF18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) – комплексных генотипов оказалось еще меньше. Так, в зависимости от концентрации желательных аллелей были выявлены генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AG} с концентрацией 66,7%, и генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} и F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} с концентрацией 33,3%.

Прежде чем перейти к анализу влияния комплексных генотипов на продуктивные показатели, мы изучили частоту их встречаемости в исследованной группе хряков (рисунок 1).

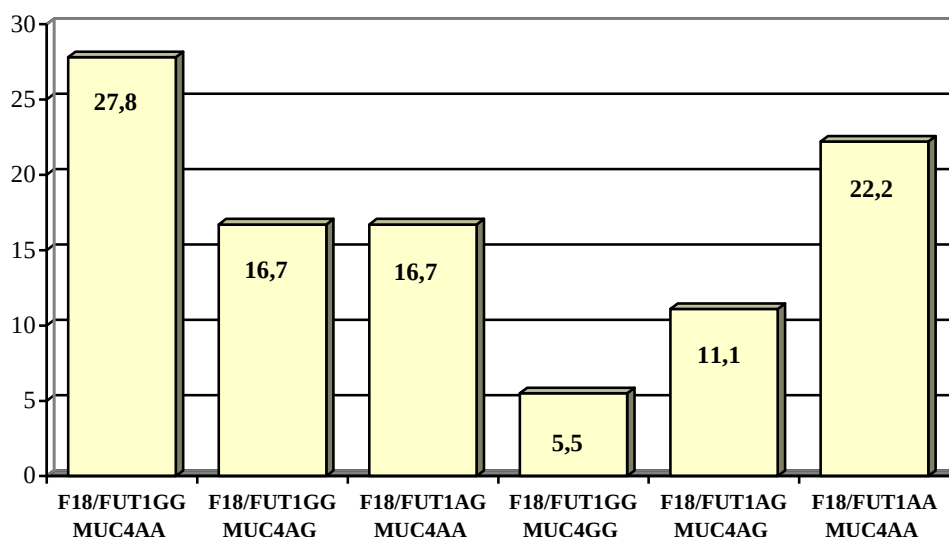


Рисунок 1 – Частота встречаемости в группе хряков комплексных генотипов по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17), %

Как видно из рисунка 1, у животных установлена достаточно высокая частота крайне нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} – 27,8%, значительный удельный вес пришелся на генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с самой низкой концентрацией желательных аллелей – в сумме 33,4%. На генотипы, содержащие половину негативных и половину позитивных аллелей, пришлось в сумме 38,8%.

Что касается частоты встречаемости комплексных генотипов сразу по трем генам-маркерам, то из рисунка 2 мы видим, что во второй протестированной группе животных отсутствовали особи с генотипами, полностью свободными от нежелательных аллелей.

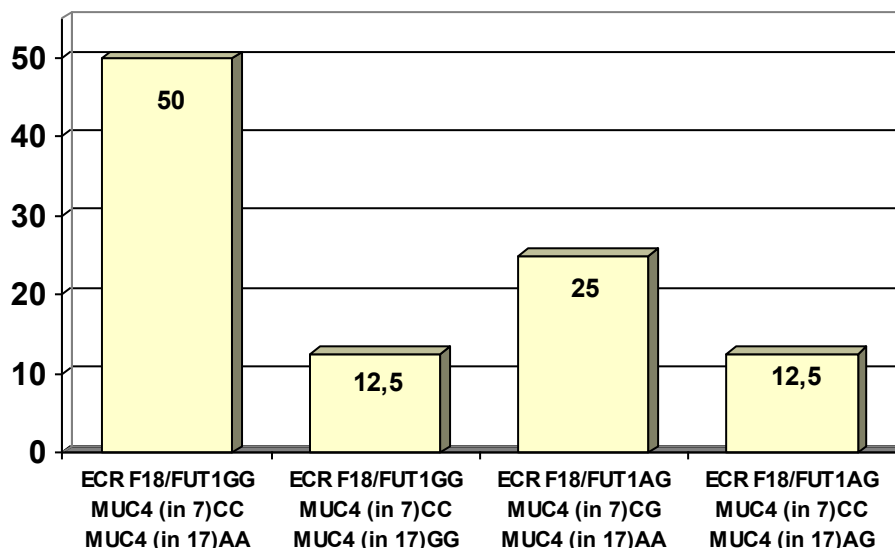


Рисунок 2 – Частота встречаемости в группе хряков комплексных генотипов по генам ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17), %

Однако были выявлены хряки с предпочтительными полиморфными вариантами гена MUC4 (in 7) в трех комплексных генотипах. В генетической структуре популяции процент таких животных составил от 12,5% до 50% – генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} и ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA}, соответственно. Во втором случае хряки были гомозиготными по нежелательным аллелям F18/FUT1^G и MUC4 (in 17)^A. Частота встречаемости животных с нежелательными аллелями по всем локусам составила 25%.

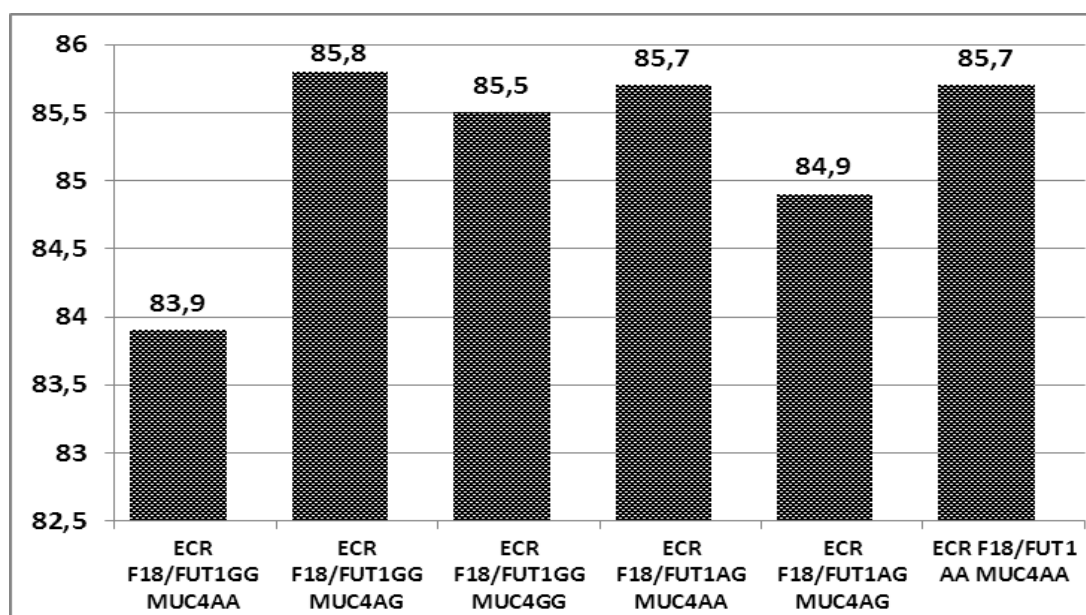


Рисунок 3 – Влияние комплексных генотипов хряков по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на сохранность поросят к отъему

При изучении сохранности поросят-сосунков (рисунок 3) была установлена тенденция к росту этого показателя у потомков, полученных от хряков с наличием в генотипе хотя бы небольшой концентрации желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. Так, по средним показателям сохранности генотипы с концентрацией желательных аллелей 50 и 25% превосходят нежелательный генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} на 1,9 и 2,2 п. п., соответственно.

Отсутствие существенных различий в сохранности между генотипами хряков с 25 и 50% концентрацией желательных аллелей в комплексном генотипе (максимальная разница составила 0,9 п. п.) можно объяснить тем, что на сохранность поросят могли оказать влияние генотипы свиноматок, уравновесившие соотношение негативных и позитивных аллелей. При использовании же хряков с генотипами, где полностью отсутствуют желательные аллели, учитывая то, что наличие в гетерозиготном генотипе поросенка даже одного нежелательного аллеля будет негативно сказываться на его устойчивости к колибактериозу и сохранности, генотипы свиноматок уже не могут выровнять общее соотношение аллелей в положительную сторону.

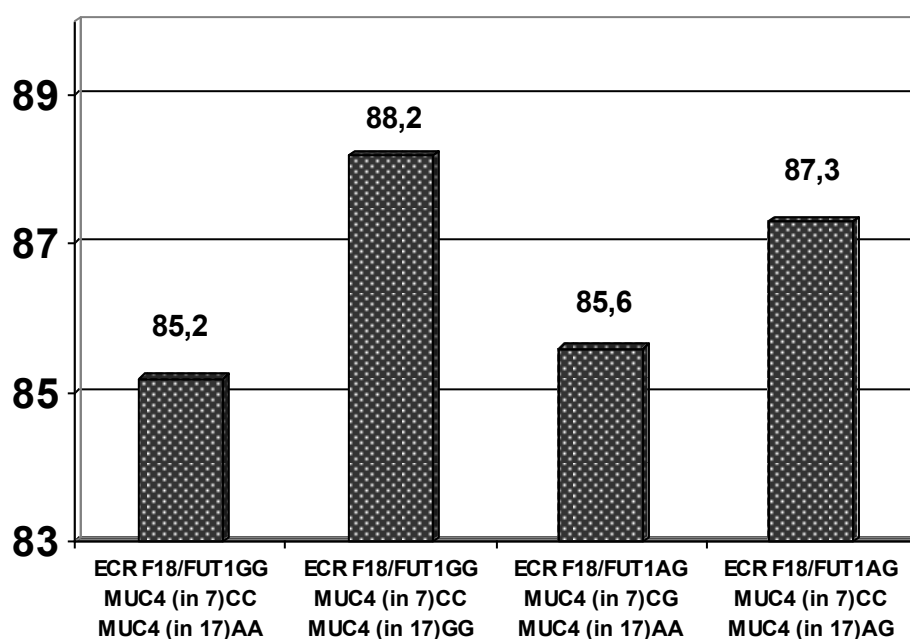


Рисунок 4 – Влияние комплексных генотипов хряков по генам ECR F18/FUT1, MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) на сохранность поросят к отъему

Тенденция к росту показателя сохранности потомства с увеличением в комплексном генотипе удельного веса желательных аллелей была установлена у хряков и при анализе генотипов с тремя генами-маркерами (рисунок 4). Так, по средним показателям сохранности генотипы с концентрацией желательных аллелей 66,7% превосходили генотип с концентрацией 33,3% на 2,4 п. п. Также было установлено, что хряки с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили по сохранности потомков к отъему хряков с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} на 3,0 п. п.

Нами также был изучен плеiotропный эффект комплексных генотипов хряков, в частности влияние концентрации в них желательных аллелей генов-маркеров на другие репродуктивные качества свиноматок, помимо сохранности (многоплодие, крупноплодность и массу 1 гол. к отъему). Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Влияние концентрации желательных аллелей в комплексных генотипах хряков белорусской крупной белой породы по генам ECR F18/FUT1 и MUC4 (in 17) на репродуктивные качества свиноматок

Концентрация желательных аллелей ECR F18/FUT1 ^C и MUC4 (in 17) ^G в комплексных генотипах хряков, %	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса 1 гол. при отъеме, кг
0	133	11,4±0,18	1,20±0,01	7,1±0,07
25	225	11,5±0,10	1,20±0,01	7,3±0,05
50	205	11,7±0,11	1,20±0,01	7,2±0,05

Как видно из таблицы 1, средние значения многоплодия, крупноплодности и массы 1 головы при отъеме по генотипам с концентрацией желательных аллелей 25 и 50% также не имели существенных различий ни с нежелательным генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4^{AA}, не содержащим позитивных аллелей, ни между собой.

Таблица 2 – Влияние концентрации желательных аллелей в комплексных генотипах хряков белорусской крупной белой породы по генам ECR F18/FUT1 MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) на репродуктивные качества свиноматок

Концентрация желательных аллелей ECR F18/FUT1 ^C и MUC4 (in 17) ^G в комплексных генотипах хряков	Количество опоросов	Многоплодие, гол.	Крупноплодность, кг	Масса 1 гол. при отъеме, кг
66,7	68	11,8±0,17	1,18±0,01	7,4±0,10
33,3	187	11,7±0,10	1,18±0,01	7,3±0,05

В дополнение к вышесказанному, при анализе основных репродуктивных качеств свиноматок (таблица 2), покрытых хряками с концентрацией в комплексном генотипе ECR F18/FUT1 MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17) желательных аллелей и 66,7% и 33,3% достоверных различий также не выявлено.

Заключение. Результаты проведенных нами исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Встречаемость у хряков абсолютно нежелательного комплексного генотипа ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} оказалась достаточно высокой – 27,8%, генотипы ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AG} и ECR F18/FUT1^{AG} MUC4 (in 17)^{AA} с очень низкой концентрацией желательных аллелей также имеют значительный удельный вес – в сумме 33,4%. На генотипы, содержащие половину негативных и половину позитивных аллелей, в сумме пришлось 38,8%.

2. Установлена тенденция к повышению сохранности поросят-сосунков, полученных от хряков с наличием в комплексном генотипе ECR F18/FUT1 MUC4 (in 17) хотя бы небольшого удельного веса желательных аллелей в сравнении с полным их отсутствием. Так, генотипы с концентрацией желательных аллелей 50 и 25% по средним показателям сохранности поросят превосходят нежелательный генотип ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 17)^{AA} на 1,9 и 2,2 п. п., соответственно.

3. В группе, протестированной по трем генам-маркерам, отсутствовали носители комплексных генотипов ECR F18/FUT1 MUC4 (in 7) и MUC4 (in 17), полностью свободных от нежелательных аллелей. Частота встречаемости животных с наличием нежелательных аллелей сразу по всем локусам составила 25%. Средний показатель сохранности поросят к отъему по генотипам с концентрацией желательных аллелей 66,7% превосходил показатель генотипа с концентрацией 33,3% на 2,4 п. п. Кроме того, хряки с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{GG} достоверно ($P \leq 0,05$) превосходили по сохранности потомков к отъему хряков с генотипом ECR F18/FUT1^{GG} MUC4 (in 7)^{CC} MUC4 (in 17)^{AA} на 3,0 п. п.

4. При анализе влияния концентрации желательных аллелей изучаемых генов-маркеров в обоих комплексных генотипах на другие репродуктивные качества свиноматок, покрытых хряками, достоверной разницы по показателям многоплодия, крупноплодности и массы 1 головы при отъеме установлено не было.

Литература. 1. Дойлидов, В. А. *Этология, Раздел 1: Общая этология (курс лекций)* / В. А. Дойлидов, Е. Н. Ляхова / Учреждение образования «витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины Витебск, 2005. – 50 с. 2. Каспирович, Д. А. Влияние полиморфизма гена ECR F4 (MUC 4) на воспроизводительные способности хряков и репродуктивные качества свиноматок крупной белой породы / Д. А. Каспирович, В. А. Дойлидов, Н. А. Лобан // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 1. – С. 200-203. 3. Коновалова, Е. Н. Исследование гена рецептора E.coli F18 во взаимосвязи с хозяйственно полезными признаками / Е. Н. Коновалова, Е. А. Гладырь, Н. А. Зиновьева // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных : Мат. межд. научн. конф. – Дубровицы, 2003. – С. 112-117. 4. Максимович, В. В. Инфекционные болезни свиней / В. В. Максимович. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 373 с. 5. Молекулярная генная диагностика в свиноводстве Беларуси / Н. А. Лобан [и др.] // Дубровицы, ВИЖ, 2005. – С. 42. 6. Федоренкова, Л. А. Свиноводство племенное и промышленное : практическое пособие / Л. А. Федоренкова, В. А. Дойлидов, В. П. Ятусевич. / Под общей редакцией Л. А. Федоренковой, – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 220 с. 7. Шмаков, Ю. И., Зиновьева Н. А. Изучение связи полиморфизма гена рецептора E.Coli F18 / FUT 1 с локусами количественных признаков свиней / Ю. И. Шмаков, Н. А. Зиновьева // Свиноводство. Мат. межд. науч.-практ. конф. – Дубровицы, 2004. – т. 2. – С. 81-86. 8. Linkage and comparative mapping of the locus controlling susceptibility towards E. coli F4 ab/ac diarrhoea in pigs / C. B. Jorgensen [et al.] // Cytogenet Genome Res. – 2003. – № 102. – P.157-162. 9. The g. 243 A>G mutation in intron 17 of MUC4 is significantly associated with susceptibility/resistance to ETEC F4ab/ac infection in pigs / Q. L. Peng [et al.] // Anim. Genet. – 2007. – Vol. 38, N 4. – P. 397-400.

Статья передана в печать 28.09.2018 г.

УДК 619:636.2.053

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА НЕОНАТАЛЬНЫХ ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КОРОВ–ПЕРВОТЕЛОК

Захарин В.В., Грищук Г.П., Ревунец А.С.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Своевременное определение морфофункционального статуса неонатальных телят позволяет проводить целенаправленную коррекцию их внутриутробного развития, используя технологические приемы кормления и содержания нетелей и тем самым повышать жизнеспособность телят. **Ключевые слова:** нетели, неонатальные телята, коровы–первотелки, коррекция развития, фетоплацентат, сапонит, сера.

BIOTECHNOLOGICAL EVALUATION OF THE MORPHOFUNCTIONAL STATUS OF NEONATAL CALVES, OBTAINED FROM HEIFERS

Zakharin V.V., Grischuk G.P., Revunets A.S.

Zhytomir National Agroecological University, Zhytomyr, Ukraine

Timely determination of the morphofunctional status of neonatal calves allows to carry out purposeful correction of their intrauterine development, using technological methods of feeding and keeping to heifers and thereby to increase viability of calves. **Keywords:** heifers, neonatal calves, firstcalf heifer, correction of development, fetoplacental, saponite, sulfur.

Введение. На сегодняшний день недостаточно изучены структурно–функциональные особенности аппарата движения, кровеносной и нервной систем, а также внутренних органов неонатальных телят. Изучение морфофункционального состояния неонатальных телят позволяет проводить своевременную и целенаправленную коррекцию утробного развития, используя технологические приемы кормления и содержания нетелей, а также повышать жизнеспособность новорожденных телят.

По данным Б.В. Криштофоровой и других исследователей, еще не достаточно изучены структурно–функциональные особенности аппарата движения новорожденных телят, кровеносной и нервной систем, их внутренних органов [1, 2, 3]. Обычно в практике ветеринарной медицины диспансеризацию животных проводят только в продуктивном возрасте. Неонатальных телят в большинстве случаев помещают в отдельные клетки, а врач ветеринарной медицины осматривает их только в случае заболевания для лечения, не учитывая состояние всего организма теленка [4, 5, 6].

Морфофункциональная зрелость неонатальных телят, их стойкость к неблагоприятному воздействию окружающей среды зависит от состояния материнского организма в период стель-

ности [1, 6].

Новорожденный организм является уменьшенной копией взрослого, но имеет некоторые различия в строении и функции органов, а также систем, что необходимо учитывать при его выращивании с целью повышения жизнеспособности, профилактики заболеваний и получения высокой продуктивности [2, 3, 5].

Материалы и методы исследований. Материалом для исследований были нетели голштинской породы, выращенные в ОХ «Рыхальское» Емільчинского района Житомирской области, территория которого относится к четвертой зоне радиационного загрязнения и ЧСП «Украина» Попильнянского района Житомирской области, земли которого относятся к чистой зоне относительно радиационного загрязнения.

В обоих хозяйствах было отобрано по три группы нетелей одинакового возраста и живой массы. Экспериментальные исследования проводились в две серии. Исследования первой серии были проведены в ОХ «Рыхальское», второй – в ЧСП «Украина». В каждом хозяйстве было сформировано по три группы животных: контрольная, первая и вторая опытные (в каждой по 10 нетелей).

У всех животных по общепринятым методикам определяли клинический статус путем измерения температуры тела, частоты пульса и дыхания. Ректальным исследованием устанавливали срок стельности нетелей. Животным первой опытной группы за 30 суток до отела, а также дважды после него (в первые сутки и через 7 дней) в участке средней трети трехголовой мышцы плеча подкожно вводили тканевой препарат «Фетоплацентат» по 20 см³ с обеих сторон тела; нетелям второй опытной группы, кроме введения препарата «Фетоплацентат», на протяжении 45-60 дней скармливали минеральную добавку смеси – 150 г сапонита и 15 г серы.

Для определения морфофункционального статуса телят, согласно показателям степени их развития, нами были взяты за основу тесты, предложенные Б.В. Криштофоровой. Сумма полученных оценочных баллов дала возможность установить морфофункциональный статус новорожденных телят [1]. Наш выбор оценки состояния новорожденных телят имеет ряд преимуществ относительно других (шкала Апгара), поскольку охватывает не только роль отдельных функций, но и развитие отдельных частей тела. На наш взгляд, такая оценка состояния новорожденных является объективной, а также доступной для производственных условий. Кровь для исследований отбирали сразу же после их рождения из яремной вены. Кроме того, у телят дополнительно были определены глубина и ширина груди, а также ширина груди и ширина в маклоках. Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли по методике Пятницкого [6].

Результаты исследований. Проведенные нами исследования свидетельствуют (таблица 1 и 2), что у новорожденных телят ОХ «Рыхальское» длина последнего ребра составляла: в контрольной группе – 12,2±1,0 см, в первой опытной – 11,4±1,18 см, во второй опытной – 9,3±0,16 см, что почти на 3 см меньше расстояния от его начала до фронтальной линии. Длина хвоста у телят контрольной группы равнялась 29,4±1,38 см, в первой опытной – 28,4±1,21 см и во второй опытной – 26,1±0,87 см.

Таблица 1- Морфофункциональный статус новорожденных телят ОХ «Рыхальское», M±m, n=10

Показатель	В среднем по группе		
	контрольная	первая	вторая
Длина последнего ребра, см	12,2±1,0	11,4±1,18	9,3±0,16
Длина хвоста, см	29,4±1,38	28,4±1,21	26,1±0,87
Кожа и волосяной покров	умеренно эластичная, плотный, взъерошенный	эластичная, плотный, длинный, густой	эластичная, плотный, блестящий, длинный, густой
Время вставания, мин.	69,7±2,35	64,0±3,3	52,9±4,75
Количество резцов, шт.	8,0±0,0	8,0±0,0	8,0±0,0
Рефлекс сосания, мин.	108,8±4,39	92,9±5,27	91,3±3,46*
Количество эритроцитов, Т/л	6,41±0,22	7,11±0,23	7,28±0,14
Количество лейкоцитов, Г/л	7,5±0,2	7,96±0,24	8,06±0,24
Масса тела телят, кг	35,8±1,44	37,1±1,84	33,6±1,76

Примечания: степень достоверности – * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001.

Грудная клетка имела глубину: в контрольной группе – 31,5±0,53 см, в первой опытной – 31,7±0,97 см, во второй опытной – 32,0±0,74 см; ширину – в контрольной группе – 26,6±1,76 см, в первой опытной – 29,6±1,29 см, во второй опытной – 30,0±1,76 см. Ширина в маклоках у телят контрольной группы равнялась 20,2±1,81 см, в первой опытной – 21,4±1,11 см, во второй опытной – 20,6±0,80 см.

Таблица 2 - Морфофункциональный статус новорожденных телят ЧСП «Украина», $M \pm m$, $n=10$

Показатель	В среднем по группе		
	контрольная	первая	вторая
Длина последнего ребра, см	10,5 $\pm$ 0,61	11,2 $\pm$ 0,7	10,0 $\pm$ 0,38
Длина хвоста, см	27,7 $\pm$ 0,55	27,4 $\pm$ 1,43	26,2 $\pm$ 0,64
Кожа и волосяной покров	умеренно эластичная, плотный, взъерошенный	эластичная, плотный, длинный, густой	эластичная, плотный, блестящий, длинный, густой
Время вставания, мин.	74,6 $\pm$ 3,89	63,9 $\pm$ 3,09	60,7 $\pm$ 2,93*
Количество резцов, шт.	8,0 $\pm$ 0,0	8,0 $\pm$ 0,0	8,0 $\pm$ 0,0
Рефлекс сосания, мин.	110,1 $\pm$ 7,47	90,7 $\pm$ 5,28	87,9 $\pm$ 6,26*
Количество эритроцитов, Т/л	6,74 $\pm$ 0,2	7,36 $\pm$ 0,21	7,21 $\pm$ 0,24
Количество лейкоцитов, Г/л	7,69 $\pm$ 0,12	7,81 $\pm$ 0,20	8,18 $\pm$ 0,17
Масса тела телят, кг	34,7 $\pm$ 1,37	35,0 $\pm$ 1,52	34,0 $\pm$ 1,3

Примечания: степень достоверности – * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

Учетные показатели у телят из ЧСП «Украина» несколько отличались: последнее ребро у телят контрольной группы имело длину 10,5 $\pm$ 0,61 см, в первой опытной – 11,2 $\pm$ 0,70 см и во второй опытной – 10,0 $\pm$ 0,38 см; длина хвоста в контрольной группе составляла 27,7 $\pm$ 0,55 см, в первой опытной – 27,4 $\pm$ 1,43 см, во второй опытной – 26,2 $\pm$ 0,64 см; грудная клетка имела глубину: в контрольной группе – 30,7 $\pm$ 0,79 см, в первой опытной – 32,2 $\pm$ 1,04 см, во второй опытной – 31,8 $\pm$ 0,91 см и ширину: в контрольной группе – 26,7 $\pm$ 1,04 см, в первой опытной – 30,8 $\pm$ 1,09 см, во второй опытной – 31,6 $\pm$ 1,31 см; ширина в маклоках у телят контрольной группы равнялась 20,6 $\pm$ 0,57 см, первой опытной – 24,0 $\pm$ 1,67 см и второй опытной – 21,4 $\pm$ 0,83 см.

Первая попытка подняться после рождения проявилась у телят из ОХ «Рыхальское»: во второй группе – через 52,9 $\pm$ 4,75 мин., в первой – через 64 $\pm$ 3,3 мин. и в контрольной – через 69,7 $\pm$ 2,35 мин., а у новорожденных ЧСП «Украина» соответственно: через 60,7 $\pm$ 2,93 мин. во второй, 63,9 $\pm$ 3,09 мин. в первой и через 74,6 $\pm$ 3,89 мин. в контрольной группе.

Рефлекс сосания проявился у телят из ОХ «Рыхальское» через 91,3 $\pm$ 3,46 мин. во второй, через 92,9 $\pm$ 5,27 мин. в первой и через 108,8 $\pm$ 2,35 мин. в контрольной группе, а у новорожденных ЧСП «Украина» – через 87,9 $\pm$ 6,26 мин. во второй, через 90,7 $\pm$ 5,28 мин. в первой и через 110,1 $\pm$ 7,47 мин. в контрольной группе.

Кожа у новорожденных телят, полученных от коров–первотелок контрольных групп обеих хозяйств, была умеренно эластичной, а волосяной покров – плотный, взъерошенный; у телят первых опытных групп – кожа эластичная, волосяной покров плотный, длинный, густой; у телят вторых опытных групп – кожа эластичная, волосяной покров плотный, блестящий, длинный, густой.

У всех новорожденных телят обеих хозяйств на нижней челюсти было по 8 резцовых зубов.

Средняя масса тела новорожденных телят ОХ «Рыхальское» колебалась от 33,6 $\pm$ 1,76 до 37,1 $\pm$ 1,84 кг, в ЧСП «Украина» – от 34,0 $\pm$ 1,3 до 35,0 $\pm$ 1,52 кг.

При оценке общего состояния новорожденных телят, кроме клинических показателей, важное значение имеет показатель количества в крови эритроцитов и лейкоцитов. Нами установлено, что в крови новорожденных телят контрольной группы из ОХ «Рыхальское» количество эритроцитов составляло 6,41 $\pm$ 0,22 Т/л, в первой опытной группе – 7,11 $\pm$ 0,23 Т/л и во второй опытной – 7,28 $\pm$ 0,14 Т/л. Количество лейкоцитов в крови телят, полученных от коров–первотелок контрольной группы, равнялось 7,5 $\pm$ 0,2 Г/л, первой опытной – 7,96 $\pm$ 0,24 Г/л и второй опытной – 8,06 $\pm$ 0,24 Г/л.

В крови телят, рожденных от коров–первотелок контрольной группы ЧСП «Украина», количество эритроцитов составляло 6,74 $\pm$ 0,12 Т/л, первой опытной – 7,36 $\pm$ 0,21 Т/л, второй опытной – 7,21 $\pm$ 0,44 Т/л, а количество лейкоцитов – 7,69 $\pm$ 0,12 Г/л, 7,81 $\pm$ 0,20 Г/л и 8,18 $\pm$ 0,17 Г/л соответственно.

При определении морфофункционального статуса новорожденных телят по показателям развития отдельных органов, за основу брали тесты, предложенные Б.В. Криштофоровой [1]. При тестовой оценке пользовались тремя критериями определения: от 90 до 100 (отлично), от 64 до 89 (удовлетворительно) и от 44 до 66 (практически нежизнеспособный приплод).

От коров–первотелок обеих хозяйств получено 60 телят: в ОХ «Рыхальское» – 30, в том числе от контрольной группы с оценкой морфологического статуса от 90 до 100 баллов – 5 телят, от 64 до 89 баллов – 5 телят; в первой опытной группе – от 90 до 100 баллов – 7 телят, от 64 до 89 баллов – 5 телят; во второй опытной группе – от 90 до 100 баллов – 9 телят, от 64 до 89 баллов – 1 теленок; в ЧСП «Украина» – 30, в том числе от контрольной группы с оценкой морфологического статуса от 90 до 100 баллов – 6 телят, от 64 до 89 баллов – 4 телят; в первой опытной группе – от 90 до 100 баллов – 8 телят, от 64 до 89 баллов – 2 телят; во второй

опытной группе – от 90 до 100 баллов – 9 телят, от 64 до 89 баллов – 1 теленок.

Новорожденные телята с оценкой морфологического статуса от 90 до 100 баллов имели высокие показатели жизнеспособности и не болели после рождения, а с оценкой от 67 до 89 баллов телята болели: в ОХ «Рыхальское» – пятеро - диспепсией и столько же бронхопневмонией; в ЧСП «Украина» – четверо - диспепсией и двое бронхопневмонией.

Наши исследования дают основания утверждать, что телята, которые при тестовой оценке набрали от 90 до 100 баллов, имели отличный морфофункциональный статус. Такие телята были более жизнеспособны и практически не болели в неонатальный период своей жизни. Для создания здорового молочного стада коров с высокой реализацией генетического потенциала последующей продуктивности необходимо использовать именно этих телят.

При оценке морфофункционального статуса новорожденных телят, которые набрали от 67 до 89 баллов, необходимо иметь в виду, что у них за время внутриутробного развития, особенно в последние месяцы, произошло замедление не только их роста, но и развития, что является, на наш взгляд, одной из причин заболевания простой и токсичной диспепсией (независимо от технологии выращивания и кормления). В последующем при выздоровлении такие телята болеют диспепсией, плохо развиваются, дают низкие приросты. Потомство от них имеет еще меньшую жизнеспособность и, как правило, погибает в раннем возрасте. Таких телят можно использовать на откорм как продуктивных животных, но ни в коем случае - как племенных в связи с экономической нецелесообразностью. Телят, набравших от 44 до 66 баллов, выявлено не было. Они не пригодны к жизни, потому что сразу болеют диспепсией и погибают в первые дни жизни. Содержание, а также лечение таких телят требует больших затрат кормов и лекарственных препаратов, что является экономически не целесообразным.

Заключение.

1. Комбинированное использование фетоплацентата и минеральной добавки имело более интенсивное влияние на обмен веществ в организме нетелей и позитивно отобразилось на состоянии новорожденных телят: в ОХ «Рыхальское» и ЧСП «Украина» с оценкой «отлично» родилось по 9 телят, а с удовлетворительной оценкой – по одному соответственно. При введении только фетоплацентата – в ОХ «Рыхальское» 7 телят с оценкой «отлично» и три «удовлетворительно»; в ЧСП «Украина» – 8 и 2 соответственно.

2. Новорожденные телята с оценкой морфофункционального статуса «отлично» имели высокую жизнеспособность и не болели, а болели животные с оценкой «удовлетворительно»: в ОХ «Рыхальское» - по 5 диспепсией и бронхопневмонией; в ЧСП «Украина» – четверо - диспепсией и двое бронхопневмонией.

Литература. 1. Криштофорова, Б. В. Неонатология телят / Б. В. Криштофорова. – Симферополь : Таврия, 1999, – 196., ил. 2. Криштофорова, Б. В. Статус организма и жизнеспособность новорожденных телят / Б. В. Криштофорова, Т. Р. Короблёва, П. Н. Гаврилин // Ветеринария. – 1994. – №1. – С. 17–21. 3. Иммуный статус телят при диарейном синдроме инфекционной этиологии / А. Г. Шахов, Ю. Н. Масьянов, Л. Ю. Сашина, А. И. Золотарев // Ветеринарная патология. – 2010. – №1 (32). – С. 35–39. 4. Реджепова, Г. Р. Иммунодефициты у телят раннего постнатального периода и способы их коррекции / Г. Р. Реджепова, Е. П. Сисягина // матер. Междунар. конф., посвящ. 80-ию Самарской НИВС. Самара, 2009. – С. 349–353. 5. Данилевская, Н. В. / Система получения здорового приплода. Профилактика болезней новорожденных телят. / Данилевская Н. В. // В кн. Справочник ветеринарного врача. Справочник. – М.: Колосс, 2006, С. 236–249. 6. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики: Справочник / И. П. Кондрахин; Под. ред. проф. И. П. Кондрахина. – М.: Колос, 2004. – 520 с.

Статья передана в печать 20.09.2018 г.

УДК 636.1:557.118-035.552

ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВОЛОС ГРИВЫ ЛОШАДЕЙ

Калашникова Т.В., Калашников В.В., Блохина Н.В.

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства»,
Рыбновский район, Рязанская область, Российская Федерация

В 2017-2018 гг. в рамках гранта РНФ исследовано содержание в волосе гривы лошадей Российской Федерации 25 важнейших химических элементов (в том числе макроэлементы, эссенциальные, условно-эссенциальные и токсичные микроэлементы) из общего обменного пула химических элементов в организме лошади. Показано, что уровни накопления исследованных элементов различаются в зависимости от принадлежности лошади к породе, от пола, возраста, масти, технологий содержания, биогеохимических условий местности. **Ключевые слова:** лошади, обмен веществ, микроэлементы, микроэлементный состав волос, регионы, породы, технологии, генетические исследования, рысистые бега, скачки.

ELEMENTAL STRUCTURE OF HORSES' MANE

Kalashnikova T.V., Kalashnikov V.V., Blokhina N.V.

The All-Russian Scientific Research Institute of Horse Breeding, Rybnovsky District,
Ryazan Region, Russian Federation

*In 2017-2018 years within the framework of the RSF grant, the content of 25 important chemical elements (including macroelements, essential and toxic trace elements) from the general exchange pool of chemical elements in the horse's body has been studied in the horse's mane of the Russian Federation. It is shown that the levels of accumulation of the elements studied differ depending on the horse's belonging to the breed, on sex, age, color, content technologies, biogeochemical conditions of the terrain. **Keywords:** horses, metabolism, microelements, trace element composition of hair, regions, breeds, technologies, genetic studies, trotting races, horse racing.*

Введение. Оптимальный баланс химических элементов играет исключительно важную роль в функционировании здорового организма. Особую значимость этот баланс может иметь для лошадей, специфической функцией которых является выполнение напряженной работы, в отдельных случаях – на грани физиологических возможностей. С другой стороны, в 10 стратегических регионах Российской Федерации функционирует традиционная отрасль табунного коневодства. Эта технология предъявляет порой абсолютные экстремальные требования к организму лошади. Оценка элементного статуса лошади является при этом важнейшим маркером уровня физиологического благополучия особи, ее жизнеспособности и продуктивности, а также готовности организма к перегрузкам. Наиболее информативным депо химических элементов в организме животного является волос. Волосы аккумулируют химические элементы в течение длительного времени и отражают микроэлементный статус организма в целом [1-6]. К преимуществам исследования волос относится простота и доступность отбора и транспортировки проб. В свете новых возможностей исследований по данной методике актуальным становится создание полноформатного банка данных по содержанию химических микронутриентов в организме лошади. Получив элементный «портрет» лошади, становится возможным выявлять зависимость количества того или иного накопленного в волосе элемента от генетических, эндогенных и экзогенных факторов, что дает представление о характере обменных процессов в организме и возможных путях их коррекции [7, 12, 13].

Целью исследований являлось выявление особенностей элементного состава волос у лошадей разных пород и генетических групп, разных направлений продуктивности, выращенных и используемых в различных технологических условиях в разных регионах Российской Федерации.

Для достижения цели исследований нами поэтапно решались следующие задачи:

- определение максимальных и минимальных значений интервалов содержания макро- и микроэлементов в волосе гривы для раннего выявления и профилактики элементозов лошадей и для изучения факторов формирования адаптационных механизмов в популяциях животных из различных биогеохимических провинций;
- анализ уровня накопления токсичных микроэлементов в волосе гривы лошадей из разных регионов;
- оценка особенностей элементного состава волоса гривы лошадей различных возрастных групп;
- изучение элементного состава волоса гривы лошадей основных контрастных мастей;
- оценка уровня накопления макро- и микроэлементов в волосе гривы лошадей заводских и локальных пород с учетом их пола;
- оценка особенностей элементного состава волос гривы лошадей из «топ-группы» чистокровной верховой породы, принявших участие в скачке на Приз Президента РФ в 2018 году.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2017-2018 гг. на 401 голове лошадей. В качестве материала для исследований в 2017 году взяты образцы волос из гривы 214 взрослых лошадей заводских (русская рысистая, чистокровная верховая (английская), чистокровная арабская, чистокровная ахалтекинская) и локальных (башкирская, кабардинская, тувинская, якутская, мезенская, вятская) пород в 11 регионах Российской Федерации, контрастных по биогеохимическим и природно-климатическим условиям: республики Якутия, Тыва, Башкирия, Калмыкия, Дагестан, Кабардино-Балкария, Ставропольский и Краснодарский края, Архангельская, Липецкая, Брянская области. В 2018 году исследования проводили на 187 лошадях чистокровной верховой породы, поступивших на испытания на Центральный Московский ипподром. Исследования элементного состава биосубстратов проводили в лаборатории АНО «Центр Биотической медицины» (г. Москва). Содержание химических элементов (в мкг/г) определялось с использованием методов атомно-эмиссионного (Optima 2000DV, PerkinElmerCorp) и масс-спектрального (NEXION 300D, PerkinElmerCorp) анализа с индуктивно связанной плазмой. В образцах волос определяли содержание 25 химических элементов (Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, I, K, Li, Mg, Mn, Na, Ni, P, Pb, Se, Si, Sn, Hg, Sr, V, Zn).

Для анализа различий в элементном составе биосубстратов лошадей из разных регионов

Российской Федерации общее поголовье распределено на 3 интервала в зависимости от уровня отдельных элементов в волосах: соответственно до 25 процентиля (недостаток элемента), в границах интервала – 25-75 процентиля (физиологическая норма) и выше – 75 процентиля (избыток элемента). Соотносили абсолютное содержание элементов в волосах лошадей разных пород из специфических биогеохимических провинций (регионов) со средними значениями в каждом из выделенных интервалов. В отдельном исследовании были оценены концентрации в волосе гривы лошадей 7 токсичных химических элементов - алюминия, мышьяка, ртути, свинца, кадмия, олова и стронция с учетом особенностей распределения этих элементов в почве тех или иных регионов.

Для изучения связи элементного состава волос с мастью лошади были отобраны образцы волос 119 лошадей разных пород контрастной (основной) масти: рыжая, гнедая, вороная, серая. В каждой группе определяли среднее содержание микроэлементов в волосах. Показатели групп сравнивали между собой и по отношению к средним величинам всей исследованной выборки.

При исследовании различий в обменных процессах химических элементов в организме в зависимости от пола (жеребцы и кобылы) и возраста (2, 3, 4 лет и старше) поголовье делилось на указанные половозрастные группы. По каждой группе были определены показатели содержания макро- и микроэлементов в волосах для сравнения между собой и со средними значениями по всей выборке.

Материалом для исследований скаковой работоспособности в связи с элементным составом организма послужили образцы волос из гривы 11 лошадей чистокровной верховой породы 4 лет и старше, участвовавших в розыгрыше приза Президента Российской Федерации, комиссионно взятые на Центральном Московском ипподроме за несколько дней до скачки. Соотносили содержание элементов (5 макроэлементов и 6 эссенциальных микроэлементов) в пробе с занятым лошадью местом в скачке (от 1 до 11), а также со средними показателями по общей выборке для лошадей разных пород и направлений использования и с принятыми нормами содержания элементов для данного вида животных. Связь содержания каждого из элементов (в мг/г) с фактически занятым местом лошадью в скачке (ранг) определяли с помощью расчета коэффициентов корреляции рангов (коэффициент Спирмена). Для обработки данных по всем этапам исследований использовали программы Statistica 8.0 («Stat Soft Inc.», США) и Microsoft excel 2010.

Результаты исследований. Сравнительная оценка элементного состава волос гривы лошадей из разных регионов Российской Федерации выявила значительные различия в концентрации химических элементов [7]. В значительном числе регионов концентрации химических элементов укладываются в интервал 25-75 процентиля, что принято считать физиологической нормой. Значения концентрации в волосах менее 25 и более 75 процентиля отмечаются как отклонения от нормы. Показано, что в ряде регионов наблюдается избыток кальция, калия, натрия, кобальта, кремния, железа, йода, магния. В большинстве регионов превышены концентрации условно-эссенциальных элементов, а также угрожающе высоки уровни содержания токсичных элементов [8, 12]. Наиболее сбалансированным и приближенным к норме является элементный состав волос лошадей из Башкирии, где на протяжении веков разводятся местные породы, что, очевидно, является следствием адаптационной перестройки организма на фоне повышенного или пониженного их содержания в окружающей среде. В волосах лошадей из ряда регионов обнаружены высокие концентрации марганца, никеля, недостаток селена (Башкирия, Тыва, Якутия, Архангельская, Брянская, Рязанская области), цинка (Якутия, Калмыкия, Дагестан, Липецкая обл.).

Токсичные элементы в количестве, превышающем средние показатели, выявлены в волосах лошадей Тывы (алюминий, мышьяк, олово, кадмий), Краснодарского края (кадмий), Рязанской области (свинец), Якутии (ртуть, алюминий, мышьяк, олово). Они обусловлены высокими фоновыми концентрациями элементов в поверхностных и подземных водах, в почве данных регионов [9].

Исследовали особенности состава волоса у лошадей чистокровной верховой породы в зависимости от возраста и пола животного. В анализе учтено содержание в образцах основных макро- и эссенциальных микроэлементов (13 показателей). У кобыл наблюдается интенсивное накопление кальция, калия, натрия, железа, кобальта, йода и хрома на фоне снижения цинка и меди, а у жеребцов зеркально повышено содержание цинка, меди, магния и селена. Показано также, что содержание макро- и микроэлементов в структуре элементного состава волос из гривы лошадей разного возраста имеет существенные различия. Выявлено, что у жеребцов концентрации жизненно важных элементов в волосе достигают своего максимума к 2 годам и преимущественно у рожденных в феврале-марте, тогда как у кобыл накопление основных нутриентов в волосах наступает к 3-летнему возрасту. При этом по большинству элементов максимум концентраций наблюдается у кобыл, рожденных в апреле. Далее, по мере увеличения возраста лошади, происходит снижение концентраций вышеуказанных химических элементов, за исключением железа, которое только к 4 годам достигает максимума в составе волоса гривы как у жеребцов, так и кобыл. Такая динамика пула химических элементов по мере увеличения возраста лошадей вызвана, очевидно, сменой и усложнением технологических этапов их содержания, тренинга и испытаний, что предъявляет новые, повышенные требования к характеру об-

менных процессов в организме [11]. Полученные в ходе эксперимента данные также показали определенные различия в элементном составе волос между группами лошадей в зависимости от их масти. Так, лошади вороной масти превосходят остальных по содержанию в волосах кальция, натрия и марганца и отличаются повышенной концентрацией никеля и мышьяка. Лошади гнедой масти накапливают в структуре волос гривы в большом количестве фосфор и магний, кобальт, хром и железо, а из токсичных элементов - алюминий и стронций. В волосах лошадей рыжей масти обнаружено большее количество селена и цинка, а также повышена концентрация свинца. Лошади серой масти отличаются повышенным содержанием в волосах меди и йода. В ходе сравнения лошадей разных групп между собой по отношению к средним величинам обменного пула всей исследованной выборки оказалось, что наиболее сбалансированными по содержанию жизненно важных элементов в составе волос гривы являются лошади рыжей масти. Самое большое количество отклонений от среднего значения элементного состава волос гривы имели лошади двух резко контрастных мастей – серой и вороной, что, вероятно, имеет связь с механизмами их дифференциации в онтогенезе [10].

В ходе анализа розыгрыша главной скачки в стране для чистокровных верховых лошадей – Приза Президента Российской Федерации в 2018 году на Центральном Московском ипподроме – показано, что результаты выступлений участников в скачке в значительной степени определяет элементный состав их организма (рисунок 1)

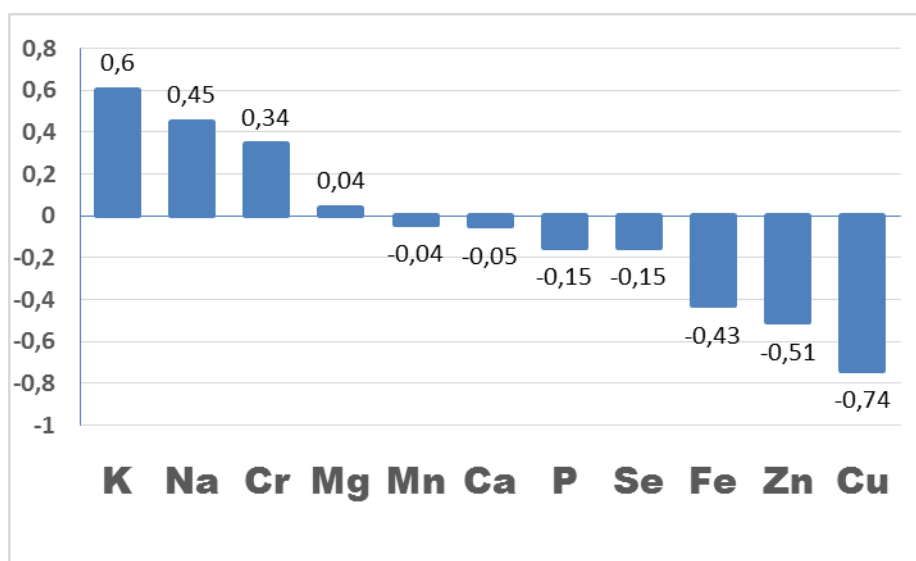


Рисунок 1 - Коэффициенты корреляции рангов участников скачки на Приз Президента РФ (занятое место) и содержания химических элементов в волосах гривы (мкг/г)

Значимым показателем зависимости результатов выступления лошади в скачке от ее элементного статуса являются как положительные, так и отрицательные значения коэффициента корреляции рангов от +0,6 до -0,74. Коэффициенты корреляции, расположенные в диапазоне от +0,04 до -0,15, должны говорить о нейтральном значении изученных факторов для результатов их выступления в скачке. К элементам, чья связь со скаковой работоспособностью лошадей в нашем анализе показала значимый характер, следует отнести калий, натрий, хром, медь, цинк и железо. Концентрация важнейших макро- и микроэлементов в волосе гривы участников скачки демонстрирует выраженный тренд к снижению от победителя к аутсайдерам.

Заключение. Исследования показали, что, используя волос гривы как информативный маркер элементного статуса животного, можно получить достоверные данные о характере обменных процессов в организме лошадей, которые следует учитывать для актуализации технологических процессов воспроизводства, выращивания, кормления, хозяйственного использования, тренинга и испытаний лошадей различного направления продуктивности.

Литература. 1. Авцын, А. П. Микроэлементозы человека / Авцын А. П., Жаворонков А. А., Риш М. А., Строчкова Л. С. - М. : Медицина, 1991. - 496 с. 2. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Ковалёнок // *Международный вестник ветеринарии*. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 3. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме в условиях северо- и юго-востока Беларуси / Ю. К. Ковалёнок // *Ветеринарная медицина*. – 2012. – № 1. – С. 28–30. 4. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях *in vitro* / Ю. К. Ковалёнок // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины*. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 5. Ковалёнок, Ю. К. Диагностическая значимость исследования крови как биомаркера микроэлементной обеспеченности животных / Ю. К. Ковалёнок // *Вестник Курской государственной академии ветеринарной медицины*. – 2011. – № 6. – С. 64-66. 6. Ковалёнок, Ю. К. Химический элементный состав волосяного покрова и крови в зависимости от времени перорального по-

ступления эндогенных элементов / Ю. К. Ковалёнок // Ветеринария. – 2011. – № 5. – С. 46-48. 7. Калашников, В. В. Содержание макро- и микроэлементов в конском волосе как характеристика элементного статуса лошадей заводских и локальных пород в разных регионах России / В. В. Калашников, В. А. Багиров, А. М. Зайцев, Л. В. Калинин, Т. В. Калашникова, Н. В. Блохина, М. М. Атрощенко, О. А. Завьялов, А. Н. Фролов, С. А. Мирошников // С.-х. биология. – 2017. – Т. 52, № 6. – С. 1234-1243. 8. Калашников, В. В. Интервальная характеристика концентрации химических элементов в волосах лошадей. / В. В. Калашников, А. М. Зайцев, Т. В. Калашникова, Н. В. Блохина // Коневодство и конный спорт. – 2018. – № 2. – С. 35-36. 9. Калашников, В. В. Концентрации токсичных элементов в волосах лошадей из различных регионов РФ / В. В. Калашников, А. М. Зайцев, Л. В. Калинин, Т. В. Калашникова, Н. В. Блохина, М. М. Атрощенко, О. А. Завьялов, А. Н. Фролов, С. А. Мирошников // Коневодство и конный спорт. – 2017. – № 6. – С. 20-23. 10. Калашников, В. В. Особенности содержания химических элементов в волосах гривы лошадей разной масти / В. В. Калашников, А. М. Зайцев, Т. В. Калашникова, Н. В. Блохина // Коневодство и конный спорт. – 2018. – №3. – С. 36-37. 11. Калашников, В. В. Особенности содержания химических элементов в волосах гривы жеребцов и кобыл / В. В. Калашников, А. М. Зайцев, Т. В. Калашникова, Н. В. Блохина // Коневодство и конный спорт. – 2018. – № 3. – С. 38-39. 12. Скальный, А. В. Референтные значения концентрации химических элементов в волосах, полученные методом ИСПАЭС / А. В. Скальный // Микроэлементы в медицине, 2003, 1: 55–56. 13. Asano, R. Concentrations of toxic metals and essential minerals in the mane hair of healthy racing horses and their relation to age / Asano R., Suzuki K., Otsuka T., Otsuka M., Sakurai H. // J Vet Med Sci. 2002; 64(7):607-10.

Статья передана в печать 03.10.2018 г.

УДК 636.2.082.31

ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Карпеня М.М.

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

Экспериментально установлена эффективность применения новых норм витаминов и микроэлементов в оптимизации обмена веществ у бычков, на что указывает повышение переваримости сухого вещества корма, протеина, количества азота в рубцовой жидкости, летучих жирных кислот, отложение в теле и использование азота, усвоение минеральных веществ, витаминов и улучшение состава крови. **Ключевые слова:** бычки, витамины, микроэлементы, обмен веществ, переваримость, рубцовое пищеварение, баланс веществ, кровь.

FEATURES OF THE METABOLISM AT BULL-CALVES WHEN USING IN DIETS NEW NORMS OF VITAMINS AND MICROELEMENTS

Karpenia M.M.

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

The efficiency of use of new norms of vitamins and microelements in optimization of a metabolism at bull-calves is experimentally established on what specifies increase in digestibility of dry matter of a forage, protein, amount of nitrogen in cicatricial liquid, volatile fatty acids, adjournment in a body and nitrogen use, digestion of mineral substances, vitamins and improvement of composition of blood. **Keywords:** bull-calves, vitamins, microelements, metabolism, digestibility, cicatricial digestion, balance of substances, blood.

Введение. Выращивание, оценка и отбор бычков на племя имеет исключительно важное значение для скотоводства Республики Беларусь. Систематическое приобретение бычков в других странах мира довольно ограничено из-за высоких цен, а по ряду причин и нецелесообразно [1, с. 106]. Как отмечают В.Н. Тимошенко с соавторами [9], многолетний опыт завоза импортного скота в Республику Беларусь для товарного производства не увенчался успехом. Племенной скот необходимо завозить только для селекционных целей.

Биологическая полноценность питания крупного рогатого скота обусловлена как удовлетворением его потребности в энергии, необходимых питательных веществах, так и в витаминах и микроэлементах. Расширение представлений о потребностях животных и физиологической роли биологически активных веществ в организме вызывает необходимость уточнения норм использования в рационах жвачных при организации их питания [11, с. 154–161].

Кормление сельскохозяйственных животных по используемым в настоящее время нормам (РАСХН, 2003) [5] не всегда обеспечивает физиологические потребности животных. По отдельным показателям они требуют дальнейшего совершенствования и уточнения [2]. Прежде всего, это касается изучения потребности и обеспеченности племенных животных в энергии, протеине, макро- и микроэлементах, других биологически активных веществах.

Для жвачных животных переваривание и использование питательных веществ корма определяется состоянием рубцового пищеварения. Оптимальная жизнедеятельность микро-

флоры рубца, при прочих нормальных условиях, обеспечивается только в том случае, когда с кормами рациона поступает в организм достаточное количество биологически активных веществ и в определенном их соотношении. Недостаток или избыток какого-либо минерального элемента в рационе приводит к нарушению баланса питательных и минеральных веществ, вследствие чего общее направление обменных процессов изменяется в худшую сторону [8, 12].

В научно-хозяйственном опыте на молодняке крупного рогатого скота изучено влияние скармливания минерального и минерально-витаминного премикса на рост, развитие и обмен веществ. Установлено, что телята из опытных групп по среднесуточному приросту живой массы превосходили сверстников из контрольной группы на 10,3–16,3%, при этом затраты корма на 1 кг прироста сократились на 0,71 кормовую единицу [6].

Цель исследований – установить особенности обмена веществ у бычков при использовании в рационах новых норм витаминов и микроэлементов.

Материалы и методы исследований. В ранее проведенных научно-хозяйственных опытах были разработаны и экспериментально обоснованы новые нормы потребности племенных бычков в витаминах и микроэлементах [4]. Но для более детальной оценки эффективности разработанных норм был проведен физиологический опыт в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на бычках черно-пестрой породы с хронической фистулой на рубце. Были отобраны 2 группы бычков (контрольная и опытная) по 3 головы в каждой в возрасте 6 месяцев, живой массой 170–175 кг. Продолжительность физиологического опыта составляла 7 дней. Условия содержания подопытных бычков при проведении эксперимента были одинаковыми. При проведении физиологического опыта в состав рациона для бычков вводили силос кукурузный (52,3%) и комбикорм КДК-60 (47,8%). Дополнительно в рацион вводили витамины А, D и E и микроэлементы Cu, Zn, Mn, I, Co и Se. Бычки контрольной группы дополнительно получали витамины и микроэлементы по нормам РАСХН (2003) [5], животные опытной группы – по разработанным нами нормам: меди – 12 мг, цинка – 70, кобальта – 0,9, марганца – 80, йода – 0,6, каротина – 37 мг, витамина D – 1,8 тыс. МЕ, витамина E – 60 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Химический состав кормов и продуктов обмена определяли по схеме общего зоотехнического анализа. Проводили контроль поедаемости кормов путем ежедневных контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков. При проведении физиологических опытов отбор проб выделений (кал и моча) для лабораторных исследований осуществляли по методике ВИЖ (1969). Переваримость и использование питательных веществ, микроэлементов и витаминов определяли по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена.

Для контроля за процессами пищеварения в преджелудках проводили анализ содержимого рубца, пробы которого у бычков отбирали спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления через фистулы, установленные в рубце. В отобранных пробах (профильтрованных через 4 слоя марли) определяли: концентрацию ионов водорода – электропотенциометром pH-340, общий азот – методом Кьендала, аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея, общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма.

Морфологические показатели крови определяли на анализаторе клеток «Medonic SA 620». Биохимические исследования проводили с помощью анализатора клеток «Cormay Lumen». Минеральный состав крови подопытных животных изучали на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3; кальций – по де-Ваарду; неорганический фосфор – по Бригсу в модификации Р.Я. Юдиловича; глюкозу – способом Хенгедорна и Иенсена; калий – по Крамеру Тисдалю; содержание витаминов А и Е – флуориметрическим методом (флуорат М-02). Кровь у всех бычков брали в конце эксперимента. В одной из пробирок кровь стабилизировали трилоном Б (2,0–2,5 ед./мл), а вторую использовали для получения сыворотки.

Цифровой материал обработан методом биометрической статистики с определением уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. Переваримость питательных веществ является основным показателем, который определяет продуктивное действие рациона. На основании полученных данных о потреблении кормов рациона и выделении продуктов обмена определены коэффициенты переваримости питательных веществ (таблица 1).

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ рациона, %

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	58,06±1,63	61,34±2,22*
Органическое вещество	62,03±1,47	64,08±1,24
БЭВ	68,45±2,70	72,38±2,83
Жир	58,77±4,52	62,93±3,61
Протеин	54,58±1,68	58,65±1,34*
Клетчатка	58,70±2,86	60,73±1,79

Установлено, что коэффициенты переваримости питательных веществ у подопытных бычков имели некоторые межгрупповые отличия. Так, переваримость сухого вещества в опытной группе оказалось выше на 3,28 п.п. ($P<0,05$). По переваримости органического вещества, БЭВ, жира и клетчатки просматривалась положительная тенденция у бычков опытной группы по сравнению с контрольной группой. Следует отметить достоверное превосходство молодняка опытной группы над сверстниками контрольной группы по переваримости протеина на 4,07 п.п.

Весьма существенна роль микроэлементов в пищеварении жвачных животных, поскольку они оказывают непосредственное воздействие на функциональную активность микрофлоры рубца. Результаты наших исследований показали, что у бычков опытной группы наблюдалось снижение величины pH рубцового содержимого с 6,55 до 6,36, или на 3% по сравнению с контролем (таблица 2). При этом в опытной группе отмечалось достоверное повышение концентрации летучих жирных кислот на 10,8% ($P<0,05$) по сравнению с контрольной группой. Известно, что величина pH рубцового содержимого зависит от концентрации летучих жирных кислот (уксусной, пропионовой, масляной) [7, с. 39]. При обычных условиях сено-концентратного кормления жвачных животных в рубце находят в среднем 60–65% уксусной кислоты, 20–25% пропионовой и 5–13% масляной кислоты [10, с. 27].

Таблица 2 – Показатели рубцового пищеварения у бычков

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
pH	6,55±0,25	6,36±0,31
Азот, %	0,125±0,01	0,143±0,02*
Аммиак, мг %	15,39±2,9	13,11±2,3
ЛЖК, ммоль/л	93±3,6	103±2,9*

В содержимом рубца бычков опытной группы концентрация азота была выше на 0,018 п.п. при достоверной разнице ($P<0,05$) по сравнению с молодняком контрольной группы. Общеизвестно, что содержание в рубцовой жидкости аммиака указывает на расщепляемость протеина. В исследованиях установлено снижение уровня аммиака у животных опытной группы на 17,4% по сравнению с бычками контрольной группы, что свидетельствует о снижении расщепляемости протеина и улучшении его использования микроорганизмами для синтеза белка в организме [3].

Как отмечает в своих научных работах В.Ф. Радчиков [7, с. 44], изучение баланса азота, кальция и фосфора в организме животных и использование питательных веществ рациона так же важно, как и определение их переваримости. Высокая переваримость питательных веществ не всегда гарантирует хорошее их использование.

Анализ баланса азота в нашем эксперименте был положительным у бычков опытной группы (таблица 3). Поступление азота в организм у животных этой группы было выше в связи с тем, что они съедали большее количество силоса. Установлено, что бычки опытной группы выделяли азота с калом меньше на 1,7 г, или на 3,5%, чем сверстники контрольной группы, хотя разница была статистически не достоверной.

Таблица 3 – Среднесуточный баланс и использование азота

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	116,5±1,82	117,9±2,01
Выделено с калом, г	48,9±1,54	47,2±1,67
Усвоено, г	67,6±1,25	70,7±1,23
Выделено с мочой, г	43,1±1,21	42,4±1,30
Отложено в теле, г	24,5±1,38	28,3±0,97*
Использовано от принятого, %	21,0	24,0
Использовано от усвоенного, %	36,2	40,0

Увеличение поступления азота с кормом и меньшее выделение с калом позволило повысить его усвоение молодняком опытной группы на 3,1 г, или на 4,6%, по сравнению с бычками контрольной группы. Выделение азота с мочой у бычков обеих групп было почти одинаковым. В результате у бычков опытной группы было больше отложено азота на 3,8 г, или на 15,5% ($P<0,05$), по сравнению с аналогами контрольной группы. Следует отметить, что у животных опытной группы было использовано больше азота от принятого на 3,0 п.п., а от усвоенного - на 3,8 п.п., чем у сверстников контрольной группы.

При изучении среднесуточного баланса макроэлементов было установлено, что при практически одинаковом поступлении в организм и выделении с калом и мочой кальция и фосфора, у бычков опытной группы их отложение в теле было выше соответственно на 0,5 и 0,4 г, а использовано от принятого – на 1,0 и 1,5 п.п. по сравнению с животными контрольной группы.

По балансу микроэлементов отмечаются определенные различия, что связано с более высоким поступлением этих элементов в организм бычков опытной группы. Так, бычками

опытной группы, по сравнению с контрольной группой, было потреблено на 25% больше меди, при этом ее больше выделено с калом и мочой, но и отложено в теле на 5,6 мг ($P<0,01$) больше, а использовано организмом от принятого количества – на 4,2 п.п. Такая же закономерность прослеживается по балансу цинка и кобальта, которых было отложено в организме бычков опытной группы соответственно на 84 мг ($P<0,001$) и 0,56 мг ($P<0,05$), а использовано – на 5,2 и 3,5 п.п. больше, чем у бычков контрольной группы. В нашем балансовом опыте установлена невысокая усвояемость марганца на уровне 12,8–14,2%, причем разница между контрольной и опытной группой составила 1,4 п.п. При изучении баланса йода установлено, что его отложение в теле бычков опытной группы было более чем 2 раза ($P<0,01$) выше по сравнению с аналогами контрольной группы, а процент использования был выше на 3,7 п.п. Хотелось бы отметить, что выделение йода с мочой у бычков обеих групп было на уровне 32% от всех выделений, а по другим микроэлементам, кроме селена, – от 3,5 до 8,0%.

Отдельной интерпретации требует баланс селена. В связи с тем, что бычки опытной группы получали повышенную дозу селена в органической форме, это поспособствовало более высокому отложению его в теле животных и использованию (усвоению) в 1,9 раза ($P<0,001$) больше, чем у сверстников контрольной группы, в рационе которых применяли неорганическую форму селена. Общеизвестно, что хелатные соединения микроэлементов усваиваются в 1,5–2 раза больше, чем неорганические соли.

Наиболее высокий уровень использования витаминов был установлен у бычков опытной группы по сравнению с контрольной. Так, при более высоком поступлении в организм животных витаминов А, D и E, отложение их в теле было выше почти в 2 раза ($P<0,01$ – $0,001$), хотя с калом и мочой выделялось также больше. Бычками опытной группы было использовано витамина А на 5,2 п.п. больше, витамина D – на 4,8 и витамина E – на 4,4 процентных пункта, чем аналогами контрольной группы.

Исследования состава крови подопытных бычков показали, что введение повышенных доз витаминов и микроэлементов в их рацион оказывает положительное влияние на гематологические показатели. Так, в крови бычков опытной группы просматривалась тенденция к повышению гемоглобина, эритроцитов и снижению лейкоцитов. Важным показателем полноценного и сбалансированного кормления является резервная щелочность, выполняющая роль буфера крови. В нашем эксперименте резервная щелочность крови была выше у бычков опытной группы на 3,3% по сравнению с аналогами контрольной группы, хотя разница была статистически не достоверной. Следует отметить достоверное увеличение общего белка в крови бычков опытной группы на 4,9% ($P<0,05$) по сравнению с аналогами контрольной группы, что, на наш взгляд, позволяет судить о лучшем его усвоении и использовании благодаря активности микроэлементов и витаминов. Прослеживалась тенденция к снижению мочевины и повышению уровня глюкозы в крови бычков опытной группы.

Наиболее важными показателями в наших исследованиях были концентрации в крови бычков витаминов и микроэлементов. Отмечено, что животные опытной группы превосходили аналогов контрольной группы по содержанию в крови витамина А на 7,9% ($P<0,001$), витамина D – на 16,7 ($P<0,05$), витамина E – на 10,5 ($P<0,001$), цинка – на 12,1 ($P<0,05$), меди – на 11,2 ($P<0,05$), марганца – на 8,0 ($P<0,05$) и селена – на 16,5% ($P<0,001$). Мы связываем достоверное увеличение в крови бычков витаминов и микроэлементов с дополнительным введением их в состав рациона по разработанным нормам.

Заключение. Установлена эффективность применения новых норм витаминов и микроэлементов в оптимизации обмена веществ у бычков, на что указывает повышение переваримости сухого вещества корма на 3,28 п.п. ($P<0,05$), протеина – на 4,07 ($P<0,05$), количества азота в рубцовой жидкости – на 0,018 п.п. ($P<0,05$), летучих жирных кислот – на 10,8% ($P<0,05$), отложение в теле азота – на 15,5% ($P<0,05$) и его использование организмом бычков – на 3,0 п.п., усвоение минеральных веществ – на 1,0–5,2 п.п., органического селена – в 1,9 раза, жирорастворимых витаминов – на 4,4–5,2 процентных пункта и улучшение состава крови.

Литература. 1. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : монография / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 184 с. 2. Горячев, И. И. Оптимизация витаминно-минерального питания высокопродуктивного молочного скота : дис. ... д-ра с.-х. наук в форме науч. докл. / И. И. Горячев ; БелНИИ животноводства. – Жодино, 1992. – 66 с. 3. Гурин, В. К. Конверсия корма племенными бычками в продукцию при скормливании рационов с разным качеством протеина / В. К. Гурин [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / НПЦ НАН Беларуси по животноводству ; ред. И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 1. – С. 257–266. 4. Нормирование витаминно-минерального питания молочного скота : справочное пособие / И. И. Горячев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 33 с. 5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с. 6. Плавинский, С. Влияние скормливания минерально-витаминного премикса на рост и развитие телят / С. Плавинский, Т. Краснощеклова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 21–22. 7. Радчиков, В. Ф. Нормирование рационов молодняка крупного рогатого скота по селену : монография. / В. Ф. Радчиков. – Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2008. – 121 с. 8. Слесарев, И. К. Минеральное питание крупного рогатого скота / И. К. Слесарев, А. С. Зеньков. – Минск : Ураджай, 1987. – С. 51–63. 9. Тимошенко, В. Н. Перспективы раз-

вития молочного скотоводства в Республике Беларусь / В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка, А. А. Москалев // Передовые технологии и техническое обеспечение сельскохозяйственного производства : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 30-31 марта 2017 г. – Минск : БГАТУ, 2017. – С. 15–20. 10. Физиология пищеварения и кормление крупного рогатого скота : учеб. пособие / В. М. Голушко [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2005. – 443 с. 11. Хазиахметов, Ф. С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных : учеб. пособие / Ф. С. Хазиахметов [и др.]. – СПб. : Лань, 2005. – 272 с. 12. Ammerman, C. B. Biological availability of mineral elements: a review / C. B. Ammerman, S. M. Miller // J. Anim. Sci. – 1982. – Vol. 35. – P. 681–694.

Статья передана в печать 15.10.2018 г.

УДК 636.2.082.31

ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, БАЛАНС И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА БЫЧКАМИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Карпеня М.М.

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

*В результате физиологического опыта установлено, что включение в рацион бычков витаминов и микроэлементов по новым нормам позволяет оптимизировать обмен веществ, минеральных элементов и витаминов, о чем свидетельствует повышение переваримости безазотистых экстрактивных веществ, увеличение в рубцовом содержимом азота и летучих жирных кислот, отложение в теле азота, использование минеральных веществ, органического селена и витаминов. **Ключевые слова:** быки-производители, витамины, микроэлементы, переваримость, рубцовое пищеварение, баланс веществ.*

DIGESTIBILITY OF NUTRIENTS, CICATRICAL DIGESTION, BALANCE AND NITROGEN USE BY BULL-CALVES AT INCLUSION IN THE DIET OF NEW NORMS VITAMINS AND MICROELEMENTS

Karpenia M.M.

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

*As a result of physiological experience it is established that inclusion of vitamins and microelements in new norms in a diet of bulls-calves allows to optimize a metabolism, mineral elements and vitamins what increase in digestibility of nitrogen-free extractive substances, increase in cicatricial contents of nitrogen and volatile fatty acids, adjournment in a body of nitrogen, use of mineral substances, organic selenium and vitamins. **Keywords:** manufacturing bulls, vitamins, microelements, digestibility, cicatricial digestion, balance of substances.*

Введение. Необходимым условием повышения эффективности племенной работы в Республике Беларусь, ускорения темпов роста генетического потенциала продуктивности крупного рогатого скота и правильного использования племенных ресурсов является создание специализированной системы выращивания и использования племенных быков [227, с. 5]. Продолжительность использования ценных быков-производителей, количество и качество полученной от них спермы зависят как от особенностей, так и от условий их выращивания и полноценности кормления [2, с. 164–165].

Наряду с удовлетворением потребности в энергии и необходимых питательных веществах существенное влияние оказывает обеспеченность их витаминами и минеральными веществами. При этом трансформация питательных веществ и энергии кормов полностью осуществляется при оптимальном их соотношении и своевременном поступлении в организм животных. На продуктивность крупного рогатого скота обменная энергия влияет на 55%, протеин – на 30, минеральные вещества и витамины – на 15% [6, 10].

Основным источником важнейших минеральных веществ и витаминов для животных являются растительные корма. Однако минеральный состав кормов существенно отличается не только по биохимическим зонам страны, но и по районам республики. В исследованиях И.И. Горячева [4] средний дефицит микроэлементов в сбалансированных по энергии рационах составляет 30–50%, что вызывает необходимость применения минеральных подкормок в рационах животных. В Витебской области Республики Беларусь преобладают дерновые и дерново-подзолистые почвы, на их долю приходится около 80% всех площадей. По физическим свойствам это суглинистые или супесчаные почвы, которые имеют кислотность pH 4,8–5,3, что препятствует переходу минеральных веществ в растения [1, 5, 8].

Интенсивность и направленность бродильных процессов, осуществляемых микрофлорой преджелудков, обуславливает характер переваривания корма и эффективность его использования организмом животных. Регуляция этих процессов в рубце жвачных животных может осу-

существовать не только полноценным и сбалансированным кормлением, но и введением в рацион биологически активных веществ [11, с. 94].

Цель исследований – определить переваримость питательных веществ, рубцовое пищеварение, баланс и использование азота бычками при включении в их рацион новых норм витаминов и микроэлементов.

Материалы и методы исследований. Нами были проведены научно-хозяйственные опыты, в которых изучались новые нормы потребности быков-производителей в витаминах и микроэлементах [6]. Для более точной оценки эффективности разработанных норм был проведен физиологический опыт в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на бычках черно-пестрой породы с хронической фистулой на рубце. Были отобраны 2 группы бычков (контрольная и опытная) по 3 головы в каждой в возрасте 6 месяцев, живой массой 170–175 кг. Продолжительность физиологического опыта составляла 7 дней. Условия содержания подопытных бычков при проведении эксперимента были одинаковыми. В состав рациона для бычков вводили силос кукурузный (52,3%) и комбикорм КДК-60 (47,8%). Дополнительно в рацион вводили витамины А, D и E и микроэлементы Cu, Zn, Mn, I, Co и Se. Бычки контрольной группы дополнительно получали витамины и микроэлементы по нормам РАСХН (2003) [7], животные опытной группы – по разработанным нами нормам: меди – 15,5 мг, цинка – 70, кобальта – 1,1, марганца – 80, йода – 1,2, каротина – 75 мг, витамина D – 1,3 тыс. МЕ, витамина E – 60 мг на 1 кг сухого вещества рациона.

Химический состав кормов и продуктов обмена определяли по схеме общего зоотехнического анализа. Проводили контроль поедаемости кормов – путем ежедневных контрольных взвешиваний заданных кормов и их остатков. При проведении физиологических опытов отбор проб выделений (кал и моча) для лабораторных исследований осуществляли по методике ВИЖ (1969). Переваримость и использование питательных веществ, микроэлементов и витаминов определяли по разнице между их количеством, поступившим с кормом и выделенным с продуктами обмена.

Для контроля за процессами пищеварения в преджелудках проводили анализ содержимого рубца, пробы которого у бычков отбирали спустя 2,5–3 часа после утреннего кормления через фистулы, установленные в рубце. В отобранных пробах (профильтрованных через 4 слоя марли) определяли: концентрацию ионов водорода – электропотенциометром pH-340, общий азот – методом Кьельдаля, аммиак – микродиффузным методом в чашках Конвея, общее количество ЛЖК – методом паровой дистилляции в аппарате Маркгамма.

Цифровой материал обработан методом биометрической статистики с определением уровня значимости: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. В физиологическом опыте наилучшая переваримость практически всех питательных веществ отмечалась в опытной группе по сравнению с контрольной группой (таблица 1). Так, у бычков опытной группы переваримость сухого вещества повысилась на 3,2 п.п., органического вещества – на 5,9, БЭВ – на 10,0 ($P < 0,05$), жира – на 9,5, протеина – на 4,2 и клетчатки – на 1,2 п.п.

Таблица 1 – Переваримость питательных веществ рациона, %

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	58,06±1,63	59,92±1,68
Органическое вещество	62,03±1,47	65,71±0,94
БЭВ	68,45±2,70	75,32±1,93*
Жир	58,77±4,52	64,33±3,68
Протеин	54,58±3,20	56,89±2,76
Клетчатка	58,70±2,86	59,41±3,20

В рубце животных во время пищеварения водородный показатель pH находится в пределах 5,5–6,8, что является благоприятным условием для существования бактерий и простейших [3]. Рассматривая показатели рубцового пищеварения, следует отметить, что в рубцовой жидкости бычков опытной группы отмечено незначительное снижение pH и повышение уровня ЛЖК – на 20,4% ($P < 0,001$), что свидетельствует о большей интенсивности гидролиза углеводов кормов под воздействием повышенных доз биологически активных веществ (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели рубцового пищеварения у бычков

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
pH	6,55±0,25	6,39±0,27
Азот, %	0,125±0,01	0,148±0,01*
Аммиак, мг %	15,39±2,9	12,84±3,1
ЛЖК, ммоль/л	93±3,6	112±4,1***

У бычков опытной группы установлено достоверное увеличение в рубцовом содержимом азота на 0,023 п.п. ($P<0,05$) и снижение уровня аммиака на 16,6% по сравнению с молодняком контрольной группы, что указывает на лучшую усвояемость и использование азота кормов.

Переваримость питательных веществ рациона тесно связана с количеством потребленного корма, соотношением в нем отдельных компонентов, в том числе минеральных элементов и витаминов и уровнем их выделения в продуктах обмена. Баланс азота характеризует в определенной степени питательную ценность и сбалансированность рациона по белку [9, с. 41].

Баланс азота у бычков опытной группы был положительным (таблица 3). А именно, поступление азота в организм у бычков опытной группы было выше по сравнению с аналогами контрольной группы, что обусловлено более высокой поедаемостью рациона. Молодняк опытной группы выделял азота с калом меньше на 3,5 г, или на 7,2%, чем животные контрольной группы, что, на наш взгляд, свидетельствует о большем его использовании организмом. Это позволило увеличить его усвоение бычками опытной группы на 6,5 г, или на 9,6% ($P<0,001$) по сравнению с аналогами контрольной группы. Выделение азота с мочой у бычков контрольной и опытной групп существенных различий не имело.

Таблица 3 – Среднесуточный баланс и использование азота

Показатели	Группы	
	контрольная	опытная
Принято с кормом, г	116,5±1,82	119,5±1,49
Выделено с калом, г	48,9±1,54	45,4±2,27
Усвоено, г	67,6±1,25	74,1±1,61***
Выделено с мочой, г	43,1±1,21	44,2±1,28
Отложено в теле, г	24,5±1,38	29,9±1,14**
Использовано от принятого, %	21,0	25,0
Использовано от усвоенного, %	36,2	40,4

Количество отложенного азота у бычков опытной группы было выше на 5,4 г, или на 22,0% ($P<0,01$) по сравнению с аналогами контрольной группы. У животных опытной группы было использовано азота от принятого на 4,0 п.п., а от усвоенного - на 4,2 п.п. больше, чем у молодняка контрольной группы.

Включение в рацион бычков разработанных норм витаминов и микроэлементов оказало положительное влияние на среднесуточный баланс этих веществ в организме (таблица 4). Установлено, что у бычков опытной группы отложение кальция и фосфора в теле было выше соответственно на 0,7 и 0,5 г, использовано от принятого – на 1,1 и 1,5 п.п. по сравнению с животными контрольной группы.

Таблица 4 – Среднесуточный баланс и использование минеральных веществ

Группа	Принято с кормом	Выделено с калом	Выделено с мочой	Отложено в теле	Использовано от принятого, %
Кальций, г					
Контрольная	35,4±0,34	24,1±0,41	0,4±0,06	10,9±0,53	30,8
Опытная	36,4±0,45	24,4±0,37	0,4±0,05	11,6±0,61	31,9
Фосфор, г					
Контрольная	21,9±0,18	14,5±0,26	0,4±0,02	7,0±0,32	32,0
Опытная	22,4±0,27	14,6±0,19	0,3±0,04	7,5±0,40	33,5
Медь, мг					
Контрольная	46,1±0,58	31,6±0,47	1,8±0,08	12,7±0,69	27,5
Опытная	77,5±2,14	52,4±2,08	2,0±1,05	23,1±1,58**	29,8
Цинк, мг					
Контрольная	192±3,16	94,5±2,47	8,8±1,29	88,7±2,38	46,2
Опытная	350±5,37	141,3±3,69	11,6±1,31	197,1±4,11***	56,3
Кобальт, мг					
Контрольная	3,12±0,15	1,81±0,09	0,20±0,01	1,11±0,16	35,1
Опытная	5,50±0,24	3,20±0,17	0,22±0,01	2,08±0,19*	37,9
Марганец, мг					
Контрольная	288,0±5,26	229,3±3,99	21,8±0,67	36,9±0,39	12,8
Опытная	400±6,08	311,1±5,12	28,5±0,74	60,4±0,67***	15,1
Иод, мг					
Контрольная	1,44±0,04	0,65±0,02	0,47±0,01	0,32±0,02	22,4
Опытная	6,00±0,11	2,98±1,61	1,53±0,06	1,49±0,05***	24,8
Селен, мг					
Контрольная	0,48±0,03	0,29±0,02	0,11±0,01	0,08±0,01	17,3
Опытная	2,00±0,07	1,16±0,06	0,25±0,04	0,59±0,09***	29,4

По данным А. Хеннига [12, с. 21], минеральные вещества всасываются почти на всем протяжении пищеварительного тракта. В содержимом желудка и кишечника элементы находятся в форме растворимых солей. Благодаря процессам абсорбции (всасывания) организм располагает барьером, предохраняющим его от перенасыщения минеральными веществами. Но для большинства элементов эта система недостаточно совершенна, о чем не в последнюю очередь свидетельствуют токсикозы. Выделение минеральных веществ из организма может происходить различными путями. Преобладает выделение с калом и мочой. Количество веществ, выделяемых организмом, как правило, зависит от их поступления с кормом.

В наших исследованиях изучение баланса микроэлементов показало, что он был положительным во всех подопытных группах. В связи с более высоким поступлением в организм бычков опытной группы микроэлементов отложение их в теле было выше, чем у аналогов контрольной группы. У бычков опытной группы по сравнению с контрольной группой отложено в теле меди было на 10,4 мг ($P<0,01$) больше, а использовано организмом от принятого количества – на 2,3 п.п. Отмечено большее отложение в теле бычков опытной группы цинка и кобальта соответственно на 108,4 ($P<0,001$) и 0,97 мг ($P<0,05$), а использовано от принятого – на 10,1 и 2,8 п.п. больше, чем у бычков контрольной группы. У бычков опытной группы отложение в теле марганца выше на 23 мг ($P<0,001$), а его использование – на 2,3 п.п., чем в контроле. Отложение в теле бычков опытной группы йода было больше на 1,17 мг ($P<0,01$), использование от принятого – на 2,4 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы.

Бычки опытной группы получали повышенную дозу селена по разработанным нормам в органической форме, что повлияло на более высокое отложение его в теле животных и использование (на 12,1 п.п., $P<0,001$) по сравнению с аналогами контрольной группы, которым скармливали неорганическую форму селена.

У бычков опытной группы, по сравнению с контрольной, отложение и использование организмом витаминов происходило интенсивнее. Так, при более высоком поступлении в организм животных витаминов А, D и E, отложение их в теле было выше соответственно на 3,68 мг, 11,9 и 40,9 мг, чем у сверстников контрольной группы. Животные опытной группы лучше использовали витамин А на 3,7 п.п., витамин D – на 3,1 и витамин E – на 3,8 процентных пункта, чем животные контрольной группы.

Заключение. Включение в рацион бычков витаминов и микроэлементов по новым нормам позволяет оптимизировать обмен веществ, минеральных элементов и витаминов, что выразилось в достоверном повышении переваримости безазотистых экстрактивных веществ на 10,0% ($P<0,05$), увеличении в рубцовом содержимом азота – на 18,4 п.п. ($P<0,05$) и летучих жирных кислот – на 20,4% ($P<0,05$), отложении в теле азота – на 20,0% ($P<0,01$) и его использовании организмом – на 4,0 п.п., использовании минеральных веществ – на 1,1–10,1, органического селена – на 12,1 и витаминов А, D и E – на 3,1–3,8 процентных пункта.

Литература. 1. *Агрохимия в вопросах и ответах* / А. А. Каликинский [и др.]. – Минск : Ураджай, 1991. – 238 с. 2. *Богданов, Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных* / Г. А. Богданов. – 2-е изд. перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 1990. – 624 с. 3. *Быкова, О. А. Рубцовый метаболизм и морфологический состав крови бычков при использовании в рационах минеральных добавок из местных источников сырья* / О. А. Быкова // *Кормление с.-х. животных и кормопроизводство*. – 2015. – № 11–12. – С. 15–21. 4. *Горячев, И. И. Витаминное питание высокопродуктивных коров* / И. И. Горячев, Я. Ю. Кажуро // *Новое в кормлении высокопродуктивных животных : сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ ; под ред. А. П. Калашникова*. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 41–44. 5. *Земля Беларуси* / И. М. Богдевич [и др.]. – Минск, 1997. – 42 с. 6. *Нормирование витаминно-минерального питания молочного скота : справочное пособие* / И. И. Горячев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – 33 с. 7. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справ. пособие* / А. П. Калашников [и др.]. – М., 2003. – 456 с. 8. *Петровский, Е. И. Почвы Республики Беларусь : учеб. пособие* / Е. И. Петровский, А. И. Горбылева, Б. А. Калько. – Горки : БГСХА, 1998. – 132 с. 9. *Радчиков, В. Ф. Нормирование рационов молодняка крупного рогатого скота по селену : моногр.* / В. Ф. Радчиков. – Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2008. – 121 с. 10. *Репродуктивная функция и естественная резистентность быков-производителей в зависимости от различных уровней витаминов и микроэлементов в их рационах* / И. И. Горячев [и др.] // *Проблемы повышения эффективности производства животноводческой продукции : тез. докл. междунар. науч.-практ. конф.* / НПЦ НАН Беларуси по животноводству; редкол.: И. П. Шейко [и др.]. – Жодино, 2007. – С. 184–185. 11. *Физиология кормления жвачных животных : практическое пособие* / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 138 с. 12. *Хенниг, А. Минеральные вещества, витамины, биостимуляторы в кормлении сельскохозяйственных животных* / А. Хенниг ; под ред. А. Л. Падучевой, Ю. И. Раецкой. – М. : Колос, 1976. – 558 с.

Статья передана в печать 31.10.2018 г.

УДК 636.2.085.16

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «1-Я МИНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

Карпеня С.Л., Коробко А.В., Яцына О.А., Соглаева Е.Е.

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

На основе проведенных исследований установлено влияние различных факторов на молочную продуктивность коров. Установлены резервы повышения экономической эффективности производства молока в условиях хозяйства за счет различных факторов. Управление этими факторами позволит повысить уровень рентабельности производства молока от 0,5 до 12,7%. Ключевые слова: коровы, продуктивность, генетические и паратипические факторы, лактация.

RESERVES OF INCREASE IN DAIRY EFFICIENCY OF COWS IN THE CONDITIONS OF OPEN JOINT STOCK COMPANY «THE 1ST MINSK POULTRY FARM»

Karpenya S.L., Korobko A.V., Yatsyna O.A., Soglayeva E.E.

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

On the basis of the conducted researches influence of various factors on dairy efficiency of cows is established. Reserves of increase in cost efficiency of production of milk in the conditions of economy at the expense of various factors are established. Management of these factors will allow to increase the level of profitability of production of milk from 0.5 to 12.7%. Keywords: cows, efficiency, genetic and paratypical factors, lactation.

Введение. В настоящее время реализация молока для большинства сельскохозяйственных организаций Республики Беларусь служит основным источником поступления финансовых средств на расчетные счета, определяет экономику и является стратегическим направлением отрасли. В последнее время наблюдается тенденция к увеличению инвестиций в крупные промышленные комплексы по производству молока. За последние 8 лет в республике введено в эксплуатацию более 1222 животноводческих комплексов по производству молока, из которых более 943 – в результате реконструкции и модернизации. Сейчас в Беларуси более 41% дойного стада содержится на современных высокотехнологических фермах. По Гродненской и Брестской областям этот показатель превышает 50%. За 2017 год в Республике Беларусь было произведено 69852,7 центнеров молока, в том числе: Брестская область – 15378,4 ц; Гродненская – 11686,7; Минская – 17407,2; Витебская – 7475,5; Гомельская – 10555,9; Могилевская область – 7349,0 ц. Средний удой от коровы в Республике Беларусь за 2017 год составил 4989 кг, а по областям: Брестская – 5494 кг, Витебская – 3998, Гомельская – 4947, Гродненская – 5325, Минская – 5285, Могилевская – 4296 кг. Лидерами по продуктивности дойного стада за 2017 год стали УП «Молодово-агро» Ивановского района, СПК «Лариновка» Оршанского, СПК «Агрокомбинат Снов» Несвижского района и ряд других хозяйств (удой за 305 дней лактации на одну корову составил более 10000 кг молока) [1, 2].

В настоящее время в хозяйствах республики с кормлением дойного стада не все хорошо. По словам первого заместителя РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» академика Ивана Шейко, в первую очередь, проблемы возникают в силу незнания, как и чем кормить животных. Сегодня концентратами хозяйства пытаются компенсировать недостатки энергетических компонентов и для кормления коров используют силосно-концентратный тип кормления, и качество концентратов не всегда соответствует нормам [5].

Государство как основной инвестор обоснованно требует изменения устоявшихся десятилетиями подходов к непосредственному производству в целом и к отправной точке развития отрасли – племенному делу. Это действительно важно, ведь ведение селекции в Республике Беларусь в значительной степени зависит от ускоренного внедрения современных интенсивных технологий на основе новейших научных разработок, а также прогрессивных методов управления.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в производственных условиях ОАО «1-я Минская птицефабрика» Минского района Минской области. Объектом исследований служили коровы с законченной лактацией, содержащиеся на молочно-товарном комплексе «Селище» (n=210). Рационы кормления для коров в хозяйстве составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Нами были проанализированы показатели молочной продуктивности коров (удой за 305 дней лактации, содержание жира и белка в молоке коров, количество молочного жира и белка), а также факторы, влияющие на молочную продуктивность (происхождение, лактация по счету, продолжительность сервис- и сухостойного периодов, живая масса, скорость молокоотдачи). Для сравнения коров различных линий по молочной продуктивности удои животных корректировали на возраст. Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности. В наших исследованиях приняты следующие уровни значимости: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ и *** – $P \leq 0,001$. Цифровой материал был обработан биометрически с использованием программы «Microsoft Office Excel».

Результаты исследований. Анализ характеристики стада мы начали проводить с изучения породного состава животных. Следует отметить, что группа отобранных коров ОАО «1-я Минская птицефабрика» представлена только чистопородными животными (n=210). Одним из важнейших факторов, влияющих на молочную продуктивность, является возраст животных. По мере общего роста и развития всего организма, особенно молочной железы, молочная продуктивность животных возрастает. Увеличение надоев происходит, как правило, до 4-6 лактации, а затем наступает ее снижение. У некоторых коров максимальные надои наблюдаются на 8-10-й лактации. У скороспелого скота наивысшие надои отмечаются раньше, чем у позднеспелого. При высоком уровне и полноценном кормлении максимальная продуктивность достигается в более раннем возрасте. При недостаточном кормлении наивысшие надои могут быть в возрасте 7-8-й лактации. Возрастной состав коров с учетом продуктивности приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров в зависимости от количества лактаций

Показатели молочной продуктивности		Лактация по счету							В среднем по стаду (n=210)
		1 (n=88)	2 (n=53)	3 (n=37)	4 (n=11)	5 (n=9)	6 (n=6)	7 (n=6)	
Удой за 305 дней лактации, кг	$\bar{X} \pm m$	5478 $\pm$ 97	5528 $\pm$ 119	6509 $\pm$ 267	5810 $\pm$ 360	7126 $\pm$ 831	6338 $\pm$ 661	7726 $\pm$ 835	5849 $\pm$ 90
	Cv,%	16,6	15,5	24,6	19,6	33,0	23,3	24,2	22,1
Содержание жира в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,69 $\pm$ 0,01	3,67 $\pm$ 0,02	3,68 $\pm$ 0,02	3,68 $\pm$ 0,02	3,61 $\pm$ 0,03	3,62 $\pm$ 0,04	3,74 $\pm$ 0,02***	3,67 $\pm$ 0,01
	Cv,%	3,3	3,1	3,6	2,2	2,5	2,6	1,5	3,2
Количество молочного жира, кг	$\bar{X} \pm m$	202,1 $\pm$ 6,8	202,9 $\pm$ 2,3	239,5 $\pm$ 6,5	213,8 $\pm$ 3,7	257,2 $\pm$ 10,0	229,4 $\pm$ 5,7	289,0 $\pm$ 3,2***	214,7 $\pm$ 3,0
	Cv,%	13,0	4,7	8,9	2,8	8,4	5,5	22,0	20,1
Содержание белка в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,40 $\pm$ 0,04	3,48 $\pm$ 0,05	3,48 $\pm$ 0,07	3,53 $\pm$ 0,09** *	3,23 $\pm$ 0,05	3,28 $\pm$ 0,09	3,14 $\pm$ 0,07	3,42 $\pm$ 0,02
	Cv,%	9,8	11,3	11,9	8,5	5,1	6,7	5,7	10,5
Количество молочного белка, кг	$\bar{X} \pm m$	186,3 $\pm$ 7,9	192,4 $\pm$ 5,9	226,5 $\pm$ 6,8	205,1 $\pm$ 5,4	230,2 $\pm$ 5,9	207,9 $\pm$ 6,8	242,6 $\pm$ 3,6***	200,0 $\pm$ 3,2
	Cv,%	12,1	8,9	7,8	9,2	5,9	13,8	21,0	22,0

Величина удоев коров разных возрастов показывает, что в хозяйстве меньше получают молока от первотелок. Это объясняется тем, что у них еще не окончен периода роста и формирования организма, и на этот процесс затрачивается определенная доля энергии, получаемая из кормового рациона. Кроме того, секреторная часть вымени у первотелок еще не достигла максимума своего развития, что выражалось недостаточным формированием объема вымени, составляющим всего 70-75% от размера вымени полновозрастных коров [3]. Наибольшие надои за 305 дней лактации установлены у животных пятой и седьмой лактации (7126 и 7726 кг соответственно), что выше средней продуктивности животных по стаду на 17,9 и 24,3% ($P \leq 0,05$) соответственно. Коэффициент изменчивости по удою варьировал от 15,5% у коров второй лактации до 33,3% у коров пятой лактации, что говорит о разнородности группы коров. Наибольшее содержание жира в молоке (3,74%) установлено у коров 7-й лактации, а содержание белка в молоке (3,53%) – у коров 4 лактации, по сравнению со средними значениями по стаду ($P \leq 0,001$). По количеству молочного жира и белка в молоке наибольшие значения установлены у животных седьмой лактации (289,0 и 242,6 кг соответственно), что выше средней продуктивности животных по стаду на 25,7 и 17,5% ($P \leq 0,001$) соответственно.

Предварительные суждения о наследственной форме животного можно сделать по способности передавать свои качества следующим поколениям. Анализ генеалогической структуры стада позволяет провести оценку результатов предыдущей работы селекционеров и наметить направления дальнейшего совершенствования. Животные отобранной группы ОАО «1-я Минская птицефабрика» состоят из четырех генеалогических линий (Вис Айдиала 933122, Рефлексн Соверинга 198998, Монтвик Чифтейна 95679 и Хильтес Адема 37910). Самыми многочисленными линиями являются Рефлексн Соверинга 198998 (131 голова, или 62,4%) и Вис Айдиала 933122 (47 голов, или 22,4%). Племенную работу в ОАО «1-я Минская птицефабрика» координирует РУСП «Минское племпредприятие» филиал Минская райплемстанция, специалистами которого проводится целый комплекс мероприятий для совершенствования стада и сокращения количества разводимых линий до минимума. При этом все используемые в последние годы быки – чистопородные голштины (кровность по голштинской породе у всех производителей составляет 100%). В племенной работе используются как быки отечественной селекции, так и закупленные в Эстонии, Канаде и Германии (молодые животные получены преимущественно от производителей канадского происхождения).

С внедрением в практику принципов и методов крупномасштабной селекции творческая работа по выведению высокопродуктивных заводских линий значительно ослабла. Произошло это по ряду причин, основная из которых – неверное понимание роли метода разведения по

линиям в современных условиях, формальное и консервативное к нему отношение. В последние годы возникло сомнение в эффективности разведения по линиям, так как этот метод не увязывается с крупномасштабной селекцией. Прежде всего, возникает вопрос: имеет ли принадлежность к линии реальное выражение в продуктивности животных?

Для повышения эффективности племенной работы и изучения генотипической изменчивости, повторяемости, направления величины взаимосвязи основных признаков молочной продуктивности коров стада крупного рогатого скота ОАО «1-я Минская птицефабрика» нами изучена молочная продуктивность коров за 305 дней лактации (таблица 2).

Таблица 2 – Характеристика коров различных линий по молочной продуктивности (удой скорректированный)

Линия	Кличка отца	Удой за 305 дней лактации, кг		Содержание жира в молоке, %		Количество молочного жира, кг		Содержание белка в молоке, %		Количество молочного белка, кг	
		$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Вис Айдиала 933122	Аупро 500547 (n=28)	6751 $\pm$ 113	11,6	3,68 $\pm$ 0,03	4,0	248,4 $\pm$ 10,0	8,4	3,33 $\pm$ 0,06	10,3	224,8 $\pm$ 5,9	5,9
	Терминейт 750217 (n=19)	6060 $\pm$ 295	20,7	3,71 $\pm$ 0,03*	3,1	224,8 $\pm$ 5,7	5,5	3,55 $\pm$ 0,11**	13,3	215,1 $\pm$ 6,8	13,8
Рефлекшн Соверинга 198998	Флаер 750449 (n=31)	7227 $\pm$ 169***	17,0	3,67 $\pm$ 0,02	3,4	265,2 $\pm$ 6,8***	13,0	3,49 $\pm$ 0,06***	10,0	252,2 $\pm$ 7,9***	12,1
	Брисон 750451 (n=47)	7725 $\pm$ 178***	16,3	3,70 $\pm$ 0,02	2,4	285,8 $\pm$ 2,3***	4,7	3,38 $\pm$ 0,06	9,0	261,1 $\pm$ 5,9***	8,9
	Лекзакт 750219 (n=24)	6491 $\pm$ 207	22,9	3,68 $\pm$ 0,02	3,6	238,9 $\pm$ 6,5	8,9	3,45 $\pm$ 0,06	11,6	223,9 $\pm$ 6,8	7,8
	Алсон 750305 (n=29)	5933 $\pm$ 167	15,0	3,64 $\pm$ 0,02	2,6	216,0 $\pm$ 3,7	4,8	3,48 $\pm$ 0,07	9,9	206,5 $\pm$ 5,4	9,2
Хильтьес Адема 37910	Зенит 500469 (n=12)	7117 $\pm$ 507	23,6	3,68 $\pm$ 0,03	2,6	261,9 $\pm$ 3,7	14,8	3,21 $\pm$ 0,06	6,4	228,5 $\pm$ 5,9	5,9
Монтвик Чифтейна 95679	Респект 750040 (n=20)	6392 $\pm$ 412	28,1	3,65 $\pm$ 0,02	2,5	233,3 $\pm$ 6,0	12,3	3,39 $\pm$ 0,06	8,5	216,7 $\pm$ 5,9	8,9

При изучении молочной продуктивности коров различных линий следует, что высокие надои за 305 дней лактации установлены у дочерей быков Флаер 750449 и Брисон 750451 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (7227 и 7725 кг соответственно), а самый низкий – у дочерей быка Алсон 750305 той же линии (5933 кг). Разница между ними по удою составила 1294 и 1792 кг молока ($P \leq 0,001$). Быки Флаер 750449 и Брисон 750451 – канадской селекции, а бык Алсон 750305 – немецкой. Содержание жира в молоке коров разных линий колеблется в пределах от 3,64% до 3,71%, а содержание белка – от 3,21% до 3,49%. Количество молочного жира и белка в молоке получено больше от дочерей быков Флаер 750449 и Брисон 750451 линии Рефлекшн Соверинга 198998, по сравнению с дочерьми быка Алсон 750305 той же линии ($P \leq 0,001$). Самый высокий коэффициент вариации по удою установлен у потомков производителя Респект 750040 линии Монтвик Чифтейна 95679 (28,1%), а самый низкий – у дочерей быка Аупро 500547 линии Вис Айдиала 933122 (11,6%). Это значит, что в данном конкретном случае стадо не однородно по данному признаку, так как большинство коров характеризуется достаточно высокой изменчивостью по удою.

Многолетними исследованиями установлено, что между удоем коров молочного направления продуктивности и их живой массой существует определенная зависимость. С увеличением живой массы увеличивается молочная продуктивность, так как крупные животные способны больше поедать кормов и перерабатывать молоко за счет большого объема всех внутренних органов. До определенной живой массы коров надои повышается, затем повышение продуктивности приостанавливается, а в дальнейшем может наблюдаться снижение относительной молочности [2, 3].

Нами был проведен анализ молочной продуктивности коров отобранной группы в зависимости от живой массы (таблица 3). Основная масса животных 44,3% имеет живую массу в пределах от 571 кг и более и только 7,6% животных имеет живую массу от 451 до 500 кг. От коров с

живой массой 571 кг и более кг получено 6107 кг молока, что на 7,9-9,2% больше по сравнению с молочной продуктивностью коров других групп. Наибольшим содержанием жира в молоке характеризуются коровы с живой массой 451-500 кг (3,72%), что превышает содержание жира в молоке животных других групп на 0,03-0,08 процентных пунктов ($P \leq 0,05$). По содержанию белка в молоке лучшую продуктивность в стаде показали коровы с живой массой 531-570 и 571 кг и более (3,42%), что выше на 0,01 процентных пункта данного показателя коров с живой массой 451-500 кг и 501-530 кг соответственно. По количеству молочного жира и белка в молоке лучший показатель в стаде показали коровы с живой массой 571 кг и более, чья продуктивность выше коров с живой массой 451-500 кг на 5,9% и 8,4%, с живой массой 501-530 кг – на 9,5% ($P \leq 0,001$) и 9,6% ($P \leq 0,01$) и коров с живой массой 531-570 кг – на 6,8% и 8,0% соответственно.

Таблица 3 – Характеристика молочной продуктивности коров в зависимости от живой массы

Показатели молочной продуктивности		Живая масса коров, кг			
		451-500 (n=16)	501-530 (n=24)	531-570 (n=77)	571 и более (n=93)
Удой за 305 дней лактации, кг	$\bar{X} \pm m$	5655 $\pm$ 251	5590 $\pm$ 201	5659 $\pm$ 119	6107 $\pm$ 153**
	Cv, %	17,7	17,4	119	23,5
Содержание жира в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,72 $\pm$ 0,03*	3,64 $\pm$ 0,03	3,69 $\pm$ 0,01	3,65 $\pm$ 0,01
	Cv, %	3,3	3,4	3,1	3,1
Количество молочного жира, кг	$\bar{X} \pm m$	210,4 $\pm$ 5,0	203,5 $\pm$ 5,5	208,8 $\pm$ 3,0	222,9 $\pm$ 2,9***
	Cv, %	8,9	9,2	4,2	3,8
Содержание белка в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,41 $\pm$ 0,10	3,41 $\pm$ 0,07	3,42 $\pm$ 0,04	3,42 $\pm$ 0,04
	Cv, %	11,9	9,6	10,3	10,8
Количество молочного белка, кг	$\bar{X} \pm m$	192,8 $\pm$ 9,8	190,6 $\pm$ 6,9	193,5 $\pm$ 4,5	208,9 $\pm$ 4,0**
	Cv, %	16,0	8,1	5,0	3,9

Следовательно, наши полученные данные согласуются с литературными данными ряда исследователей.

В период лактационной деятельности, особенно при высокой продуктивности, молочные железы и сами коровы подвергаются большому физическому напряжению, а возможности для отдыха в период лактации ограничены. Поэтому коровам для восстановления живой массы, упитанности, создания резерва для последующей лактации и наилучших условий для роста плода необходим отдых. Сухостойный период определяет две основные функции коров: лактационную и воспроизводительную. В этот период происходит восстановление запаса питательных веществ в организме коров, подготовка их к отелу, создание необходимых условий для получения здоровых телят, высокой молочной продуктивности в последующей лактации и дальнейшем своевременному проявлению воспроизводительной функции [2, 3, 4].

Данные о продолжительности сухостойного периода коров представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Влияние продолжительности сухостойного периода на молочную продуктивность

Показатели молочной продуктивности		Сухостойный период, дней				
		до 30 (n=3)	31-50 (n=6)	51-60 (n=59)	61-80 (n=23)	81 и > (n=31)
Удой на 305 дней лактации, кг	$\bar{X} \pm m$	6363 $\pm$ 698	6326 $\pm$ 552	6386 $\pm$ 168*	5795 $\pm$ 247	5779 $\pm$ 255
	Cv, %	19,0	20,4	21,9	19,5	24,6
Содержание жира в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,53 $\pm$ 0,07	3,74 $\pm$ 0,04**	3,63 $\pm$ 0,01	3,67 $\pm$ 0,03	3,71 $\pm$ 0,02
	Cv, %	2,8	2,4	2,7	3,8	3,4
Количество молочного жира, кг	$\bar{X} \pm m$	224,6 $\pm$ 8,2	236,6 $\pm$ 6,2**	231,8 $\pm$ 2,6	212,7 $\pm$ 4,6	214,4 $\pm$ 4,2
	Cv, %	14,0	8,9	4,2	3,9	6,3
Содержание белка в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,18 $\pm$ 0,08	3,25 $\pm$ 0,07	3,42 $\pm$ 0,04	3,49 $\pm$ 0,10**	3,46 $\pm$ 0,07
	Cv, %	4,4	5,4	9,6	12,6	12,0
Количество молочного белка, кг	$\bar{X} \pm m$	202,3 $\pm$ 8,8	205,6 $\pm$ 7,9	218,4 $\pm$ 3,9***	202,2 $\pm$ 5,0	199,6 $\pm$ 3,8
	Cv, %	15,6	13,2	7,9	9,1	3,3

Полученные данные свидетельствуют о том, что молочная продуктивность коров отобранной группы колеблется в пределах от 5779 кг (сухостойный период 81 и более дней) до 6386 кг (сухостойный период 51-60 дней). Разница по удою между этими группами составила 607 кг ($P < 0,05$). Самая высокая жирность молока установлена у коров с продолжительностью сухостойного периода 31-50 дней (3,74%), а самая низкая – у коров с продолжительностью сухостойного периода до 30 дней (3,53%, $P < 0,01$). Наибольшее количество молочного жира получено от коров с продолжительностью сухостойного периода 31-50 дней (236,6 кг), а наименьшее

– от коров с продолжительностью сухостойного периода 81 и более дней (214,4 кг). Разница по количеству молочного жира между этими группами составила 22,2 кг ($P<0,01$). По удою коэффициент изменчивости варьировал в пределах от 19,0 до 24,6%, по содержанию жира в молоке – от 2,4 до 3,8%, по количеству молочного жира – от 3,9 до 14,0%, по содержанию белка в молоке – от 4,4 до 12,6%, а по количеству молочного белка в молоке – от 3,3 до 15,6%. Согласно литературным данным, для хорошо упитанных полновозрастных коров и при их полноценном кормлении, сухостойный период может быть 45-50 дней, а для молодых, растущих и средней упитанности коров – 50-60 дней [2, 3, 4].

Для получения высокой молочной продуктивности и ежегодно теленка от каждой коровы важно установить время плодотворного осеменения после отела. Воспроизводительные способности коров непосредственно влияют на эффективность селекции в стаде, а сервис-период в свою очередь – на воспроизводство и молочную продуктивность. Следует отметить, что вопрос о продолжительности сервис-периода до сих пор остается дискуссионным. Некоторые специалисты утверждают, что осеменение коров надо проводить в первый месяц после отела, другие считают, что оптимальный срок осеменения – спустя 30-60 дней. Третьи считают, что наиболее высокие надои за первые три лактации имели те коровы, у которых сервис-период по первой лактации был 80-100 дней и более. В связи с этим мы изучили влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние продолжительности сервис-периода на молочную продуктивность коров

Показатели молочной продуктивности		Сервис-период, дней				
		до 30	31-60	61-90	91-120	121 и >
		n=4	n=47	n=56	n=29	n=74
Удой за 305 дней лактации, кг	$\bar{X} \pm m$	5929 $\pm$ 601	5766 $\pm$ 190	5980 $\pm$ 169*	5695 $\pm$ 225	5859 $\pm$ 159
	Cv, %	20,7	22,6	21,5	21,3	23,1
Содержание жира в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,66 $\pm$ 0,02	3,71 $\pm$ 0,02*	3,67 $\pm$ 0,01	3,69 $\pm$ 0,02	3,64 $\pm$ 0,01
	Cv, %	1,1	3,3	3,0	3,4	3,1
Количество молочного жира, кг	$\bar{X} \pm m$	217,0 $\pm$ 5,0	213,9 $\pm$ 3,3	219,5 $\pm$ 2,6*	210,1 $\pm$ 3,1	213,3 $\pm$ 2,8
	Cv, %	13,6	7,0	6,2	4,2	6,6
Содержание белка в молоке, %	$\bar{X} \pm m$	3,41 $\pm$ 0,20	3,47 $\pm$ 0,05	3,34 $\pm$ 0,05	3,57 $\pm$ 0,08*	3,39 $\pm$ 0,04
	Cv, %	10,8	10,8	6,4	12,3	8,9
Количество молочного белка, кг	$\bar{X} \pm m$	202,2 $\pm$ 8,2	200,1 $\pm$ 8,0	199,7 $\pm$ 3,5	203,3 $\pm$ 6,6*	198,6 $\pm$ 4,0
	Cv, %	13,2	12,5	7,6	10,3	6,1

В отобранной группе есть коровы с продолжительностью сервис-периода до 30 дней (4 головы, или 1,9%). Их продуктивность составила 5929 кг молока. Короткий сервис-период снижает восстановительные способности организма, и молочная железа не успевает восстановиться к следующей лактации. Наибольшее количество коров имеет сервис-период от 121 и более дней (74 головы, или 35,2%). Высокая молочная продуктивность в стаде наблюдается у коров с продолжительностью сервис-периода 61-90 дней (5980 кг), а низкая – у коров с продолжительностью сервис-периода 91-120 дней (5695 кг). Разница не достоверна. Самая высокая жирность молока установлена у коров с продолжительностью сервис-периода 31-60 дней (3,71%, $P<0,001$), а количество молочного жира – у коров с продолжительностью сервис-периода 61-90 дней (219,5 кг). Наибольшее содержание белка в молоке установлено у коров с продолжительностью сервис-периода 91-120 дней (3,57%), а наименьшее – у коров с продолжительностью сервис-периода 61-90 дней (3,34%). Разница по количеству белка в молоке между этими группами составила 0,23 процентных пунктов ($P<0,05$).

Чем больше промежуток времени между отелами, тем ниже пожизненная продуктивность коров и средний надои на корову по хозяйству. С увеличением продолжительности сервис-периода молочная продуктивность коров увеличивается, но при этом происходит недополучение приплода. Отсюда и столь низкий выход телят по хозяйству (74 головы). Поэтому принято считать оптимальным сервис-период 60-90 дней. Значительное увеличение данного периода экономически не выгодно.

Разведение коров с быстрой и легкой молокоотдачей – одна из важнейших задач селекционной работы. Увеличение скорости молокоотдачи снижает затраты труда и время на выдаивание 1 ц молока, что дает значительный экономический эффект. Скорость молокоотдачи выражают максимальным удоем за одну минуту в начале доения и средней скоростью доения в кг/мин (таблица 6).

На основании анализа данных таблицы 6 следует, что наименьший удой в отобранной группе установлен у дочерей быка-производителя Алсон 750305 линии Рефлексн Соверинга 198998 (1,8 кг/мин). Средняя скорость доения коров постепенно увеличивалась в связи с повышением их удоев – до 2,25 кг/мин у потомков быка Брисон 750451 линии Рефлексн Соверинга 198998. Таким образом, между разовым удоем и средней скоростью молокоотдачи существует положительная зависимость. И наоборот, чем выше скорость молокоотдачи, тем короче время

выдаивания, то есть между этими показателями существует отрицательная корреляция. Коэффициент изменчивости у животных различных линий колебался в пределах от 4,2 (бык Терминеит 750217 линия Вис Айдиала 933122) до 10,3% (бык Зенит 500469 линия Монтвик Чифтейна 95679), что свидетельствует об однородности подобранных животных в ОАО «1-я Минская птицефабрика» Минского района Минской области.

Таблица 6 – Характеристика коров различных линий по скорости молокоотдачи

Линия	Кличка отца (количество дочерей)	Удой за 305 дней лактации, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Вис Айдиала 933122	Аупро 500547 (n=28)	6751±113	2,04±0,02	5,7
	Терминеит 750217 (n=19)	6060±295	1,82±0,02	4,2
Рефлекшн Соверинга 198998	Флаер 750449 (n=31)	7227±169***	2,22±0,03	8,8
	Брисон 750451 (n=47)	7725±178***	2,25±0,03	8,2
	Лекзакт 750219 (n=24)	6491±207	1,92±0,03	9,3
	Алсон 750305 (n=29)	5933±167	1,80±0,02	5,9
Хильтьес Адема 37910	Зенит 500469 (n=12)	7117±507	2,09±0,06	10,3
Монтвик Чифтейна 95679	Респект 750040 (n=20)	6392±412	1,90±0,03	7,8

Экономическая эффективность производства молока, с учетом влияния различных факторов, показала, что удои коров 5 лактации превосходят средний надой по стаду на 1275 кг (себестоимость 1 ц молока составила 39,9 руб., что ниже средней себестоимости по хозяйству на 3,9 руб.). Коровы с продолжительностью сухостойного периода 51-60 дней превосходят средний удой животных по стаду на 535 кг (себестоимость 1 ц молока составила 96,1% от среднего значения по стаду). Животные с продолжительностью сервис-периода 61-90 дней превосходят средний удой коров по стаду на 129 кг (себестоимость 1 ц молока составила 98,9% от среднего значения по стаду). Продуктивность коров с живой массой 571 кг и более превысила средний показатель молочной продуктивности коров по стаду на 256 кг. Рентабельность производства молока составила 1,4%, что выше среднего показателя по хозяйству на 2,1 процентных пунктов.

Поэтому наиболее существенными резервами повышения экономической эффективности производства молока в условиях ОАО «1-я Минская птицефабрика» Минского района Минской области является использование полновозрастных коров, доведение живой массы полновозрастных коров до 571 кг и более, сокращение продолжительности сервис-периода до 61-80 дней, а сухостойного периода – до 51-70 дней. Управление этими факторами позволит повысить уровень рентабельности производства молока от 0,5 до 12,7%.

Заключение. Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что группа отобранных коров представлена только чистопородными животными (n=210). Животные 1-3 лактации в структуре стада занимают 82,4%, а коровы 4, 5, 6 и старшей лактации составляют 17,6%. Самыми многочисленными линиями являются Рефлекшн Соверинга 198998 (131 голова или 62,4%) и Вис Айдиала 933122 (47 голов или 22,4%). При изучении молочной продуктивности коров различных линий следует, что высокие надои за 305 дней лактации установлены у дочерей быков Флаер 750449 и Брисон 750451 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (7227 и 7725 кг соответственно), а самый низкий – у дочерей быка Алсон 750305 той же линии (5933 кг). Разница между ними по удою составила 1294 и 1792 кг молока ($P \leq 0,001$). Быки Флаер 750449 и Брисон 750451 – канадской селекции, а бык Алсон 750305 – немецкой. Содержание жира в молоке коров разных линий колеблется в пределах от 3,64 до 3,71%, а содержание белка – от 3,21 до 3,49%. Основная масса животных (44,3%) имеет живую массу в пределах от 571 кг и более, и только 7,6% животных имеет живую массу от 451 до 500 кг. Молочная продуктивность коров колеблется в пределах от 5779 кг (сухостойный период 81 и более дней) до 6386 кг (сухостойный период 51-60 дней). Разница по удою между этими группами составила 607 кг ($P < 0,05$). В стаде есть коровы с продолжительностью сервис-периода до 30 дней (4 головы, или 1,9%). Их продуктивность составила 5929 кг молока. Высокая молочная продуктивность в стаде наблюдается у коров с продолжительностью сервис-периода 61-80 дней (5980 кг), а низкая – у коров с продолжительностью сервис-периода 91-120 дней (5695 кг). Разница незначительна. Существенными резервами повышения экономической эффективности производства молока в условиях ОАО «1-я Минская птицефабрика» является использование полновозрастных коров, доведение живой массы полновозрастных коров до 571 кг и более, сокращение продолжительности сервис-периода до 61-90 дней, а сухостойного периода – до 51-60 дней. Управление этими факторами позволит повысить уровень рентабельности производства молока от 0,5 до 12,7%.

Литература. 1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016-2020 годы [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://www.mshp.gov.by> – Дата доступа: 18.12.2018. 2. Инновационный путь развития животноводства в Республике Беларусь [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://articlekz.com/article/12481>. – Дата доступа:

12.12.2018. 3. Павлова, Т. В. Крупномасштабная селекция : учебно-методическое пособие / Т. В. Павлова, Н. В. Казаровец, Н. И. Гавриченко. – Горки : БГСХА, 2016. – 80 с. 4. Технологические основы выращивания ремонтных телок / Н. А. Попков [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Попкова. – Горки, 2004. – 64 с. 5. Шейко, И.П. 50% от возможного. Почему генетический потенциал используется не полностью / И. П. Шейко // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 2. – С.12–15.

Статья передана в печать 24.09.2018 г.

УДК 636.5.034/636.08.003:636.083.3

ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РЕЗЕРВЫ ПТИЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОМЕЛЬСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»

Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В., Базылев Д.В., Базылев С.Е.

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

*В статье представлены результаты исследований по эффективности производства яиц в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика», по фактическим результатам выполнения годовых хозяйственных заданий бригадами, обслуживающими промышленное стадо кур-несушек. Данные производственно-экономического анализа различных типов высокотехнологичного оборудования птичников в условиях птицефабрики позволяют утверждать, что использование оборудования «Техна» и «Биг Дачмен» позволяет выявить скрытые экономические резервы производства в размере 478,7 тыс. рублей в год. **Ключевые слова:** птицеводство, внутрихозяйственные резервы, кросс, яйцо.*

INTERNAL FARM RESERVES OF THE POULTRY INDUSTRY IN THE CONDITIONS OF JSC “GOMEL POULTRY PLANT”

Lyovkin E.A., Bazylev M.V., Linkov V.V., Bazylev D.V., Bazylev S.E.

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

*The article presents the results of research on the efficiency of egg production in the conditions of JSC "Gomel poultry farm", the actual results of the annual self-supporting tasks teams serving industrial herd of laying hens. The data of production and economic analysis of various types of high-tech equipment of poultry houses in the poultry farm allow us to assert that the use of equipment "Techna" and "Big dachman" reveals the hidden economic reserves of production in the amount of 478,7 thousand rubles per year. **Keywords:** poultry, internal farm reserves, cross, egg.*

Введение. Птицеводство Беларуси – динамично развивающаяся отрасль, демонстрирующая свою высокую конкурентоспособность как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Вместе с тем современный технологический уклад, использование прогрессивных инноваций агроинженерных и биологических систем сельскохозяйственного производства требуют постоянного и неуклонного движения всех без исключения агропроизводителей продукции в сторону совершенствования процессов производства и поиска новых внутрихозяйственных резервов.

Практико-ориентированные научные исследования птицеводческой отрасли показывают, что при изучении функциональной части технологического процесса производства пищевых яиц обнаруживаются определенные ниши, заполнение которых вскрывает серьезные внутрихозяйственные резервы производства. Поэтому поиск новых способов экономического совершенствования производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий всегда будет востребованным, остро стоящим в повседневной повестке ключевых вопросов агрохозяйств, направленных на улучшение уровня хозяйствования [1–15].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в производственных условиях ОАО «Гомельская птицефабрика» в 2017 г. В исследованиях использовались методы анализа, дедукции, сравнений, логический, прикладной математики. Целью исследований выступало сравнительное изучение двух конкурентоспособных высокотехнологичных систем содержания птицы. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследований: постановка производственного эксперимента; проведение экономического анализа изучаемых систем содержания птицы; осуществление оценки и интерпретации полученных опытных данных; разработка предложений по перспективному совершенствованию производственно-экономической деятельности птицеводства в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика».

Результаты исследований. Оценка эффективности производства яиц в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика» нами производилась по фактическим результатам выполнения годовых хозяйственных заданий бригадами, обслуживающими промышленное стадо кур-несушек. В качестве объектов изучения было выбрано по 7 птичников, в которых содержались кроссы Хайсекс белый и Хайсекс коричневый с различным типом помещений и оборудования («Техна» и «Биг Дачмен»).

Первичным этапом оценки экономической эффективности производства пищевых яиц в

наших исследованиях было определение стоимости произведенных яиц, исходя из их фактического объема производства и прейскуранта отпускных, в зависимости от категории, яиц. В качестве дополнительных показателей определялась стоимость произведенных яиц (выручка) в расчете на 1000 голов кур при посадке и выручка в расчете на 1000 яиц. Данные показатели дают дополнительное представление об эффекте факторов производства и инвестиционной привлекательности технологических решений.

Результаты расчетов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Расчет стоимости произведенных яиц кросса Хайсекс белый в ОАО «Гомельская птицефабрика», тыс. руб.

Показатели	Хайсекс белый							
	«Техна»						«Биг Дачмен»	В среднем по кроссу
	№16	№12	№14	№15	№5	№6	№22	
Валовой сбор яиц, тыс. шт.	11929,8	11618,3	11757,8	11785,1	13517,9	13836,8	16753,8	91199,5
Высшей категории	31,7	32,8	29,3	35,2	24,7	23,0	13,9	190,6
Столовые отборной категории	178,9	158,6	82,9	99,0	109,5	116,2	77,9	823,0
Столовые первой категории	1359,1	1373,1	1384,4	1379,0	1585,7	1617,0	2216,5	10914,8
Столовые второй категории	95,5	132,9	215,2	205,6	233,9	243,3	150,9	1427,5
Бракованные	9,6	8,5	8,1	8,7	21,0	21,0	2,2	79,1
Стоимость произведенных яиц всего, тыс. руб.	1674,8	1705,9	1719,9	1727,5	1974,8	2020,5	2461,4	13284,8
Выручка на 1000 кур при посадке, тыс. руб.	28,7	29,0	30,4	30,6	30,3	31,1	39,5	31,4
Выручка на 1000 яиц, руб.	140,4	146,8	146,3	146,6	146,1	146,0	146,9	145,7

Таблица 2 – Расчет стоимости произведенных яиц кросса Хайсекс коричневый в ОАО «Гомельская птицефабрика», тыс. руб.

Показатели	Хайсекс коричневый							
	«Техна»			«Биг Дачмен»				В среднем по кроссу
	№7	№10	№11	№18	№24	№23	№25	
Валовой сбор яиц, тыс. шт.	13561,6	9773,9	10619,4	12033,8	14922,8	14494,8	14216,9	89623,2
Высшей категории	37,2	32,2	48,6	41,8	32,8	31,8	65,0	289,4
Столовые отборной категории	127,5	124,2	163,0	160,8	145,3	129,1	255,7	1105,6
Столовые первой категории	1742,2	1209,7	1453,7	1680,4	2139,5	2068,7	1923,1	12217,3
Столовые второй категории	244,9	204,1	53,4	66,1	46,9	118,3	64,7	798,4
Бракованные	21,0	6,5	5,2	3,0	1,9	2,5	2,7	42,8
Стоимость произведенных яиц всего, тыс. руб.	2172,8	1576,7	1723,9	1952,1	2366,4	2350,4	2311,2	14453,3
Выручка на 1000 кур при посадке, тыс. руб.	31,2	31,1	33,6	42,0	40,4	42,0	45,0	37,6
Выручка на 1000 яиц, руб.	160,2	161,3	162,3	162,2	158,6	162,2	162,6	161,3

Анализ данных таблицы 1 показывает, что наибольший объем выручки потенциально может обеспечивать содержание кур-несушек кросса Хайсекс белый с использованием оборудования компании «Биг Дачмен», поскольку в птичнике с оборудованием данной компании (№ 22) зафиксирована наибольшая стоимость произведенных яиц (2461,4 тыс. руб.), наибольшая выручка на 1000 голов птицы при посадке (39,5 тыс. руб.) и выручка на 1000 яиц (146,9 руб.). При содержании птицы с использованием оборудования «Техна» наилучшие результаты достигаются в случае высокой сохранности и яйценоскости кур, как в птичнике № 6, что обеспечило достаточно высокий объем выручки на 1000 голов посаженной птицы (31,1 тыс. руб.). В то же время качество яиц также обеспечивает более высокий объем выручки на 1000 яиц (146,8 руб.), как это можно отметить на примере птичника № 12, где качественная структура произведенных яиц была лучшей по сравнению с птичниками с аналогичным оборудованием.

Анализ данных таблицы 2 подтверждает преимущества оборудования компании «Биг Дачмен», поскольку в птичниках с данным оборудованием выручка на 1000 голов посаженной птицы была больше на 29,9-33,9% по сравнению с птичниками с клеточными батареями «Техна». В то же время размер выручки на 1000 яиц во всех птичниках вне зависимости от оборудования был сравнительно одинаковым и колебался в пределах 2,0-2,5%.

В целом сравнительный анализ двух кроссов показывает, что при разведении кросса Хайсекс коричневый по отношению к Хайсекс белый размер выручки на 1000 голов посаженной птицы был больше на 19,7%, а на 1000 произведенных яиц – на 10,7%, что объясняется, прежде всего, более высоким уровнем потребительских цен на пищевые яйца с коричневой скорлупой.

пой с одной стороны и более высокими показателями продуктивности птицы при ее содержании с использованием оборудования «Биг Дачмен».

Итоговая оценка экономической эффективности предполагает расчет общей суммы денежных затрат на производство по птичникам в разрезе кроссов, затрат на 1000 голов птицы при посадке, на 1000 произведенных яиц. Соотношение стоимости произведенных яиц и затрат позволяет в конечном счете определить валовой доход на 1000 кур при посадке, на 1000 яиц и рентабельность произведенной продукции.

Результаты расчетов представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Расчет затрат и показателей экономической эффективности произведенных яиц кросса Хайсекс белый в ОАО «Гомельская птицефабрика», тыс. руб.

Показатели	Хайсекс белый							Итого по кроссу
	«Техна»						«Биг Дачмен»	
	№16	№1 2	№1 4	№1 5	№5	№6	№22	
Технологические и условно-постоянные затраты	101,2	101,9	98,2	98,0	113,0	112,8	108,0	733,1
Затраты на оплату труда	35,1	34,2	34,6	34,7	39,8	40,7	49,3	268,4
Прочие прямые затраты	247,3	240,8	243,7	244,3	280,2	286,8	347,3	1890,4
Затраты на корма	578,1	542,9	574,2	497,8	591,2	582,6	746,1	4112,9
Всего затрат	961,7	919,8	950,7	874,8	1024,2	1022,9	1250,7	7004,8
Затраты на 1000 кур при посадке	16,5	15,7	16,8	15,5	15,7	15,7	20,1	16,6
Затраты на 1000 яиц, руб.	80,6	79,2	80,9	74,2	75,8	73,9	74,7	76,8
Валовой доход на 1000 кур при посадке	12,2	13,3	13,6	15,1	14,6	15,4	19,4	14,8
Валовой доход на 1000 яиц, руб.	59,8	67,6	65,4	72,4	70,3	72,1	72,2	68,9
Рентабельность произведенной продукции, %	74,2	85,4	80,8	97,6	92,7	97,6	96,7	89,2

Таблица 4 – Расчет затрат и показателей экономической эффективности произведенных яиц кросса Хайсекс коричневый в ОАО «Гомельская птицефабрика», тыс. руб.

Показатели	Хайсекс коричневый							Итого по кроссу
	«Техна»			«Биг Дачмен»				
	№7	№10	№11	№18	№24	№23	№25	
Технологические и условно-постоянные затраты	120,7	88,1	88,9	80,5	101,6	96,9	88,9	665,6
Затраты на оплату труда	39,9	28,8	31,3	35,4	43,9	42,7	41,8	263,8
Прочие прямые затраты	281,1	202,6	220,1	249,4	309,3	300,4	297,6	1860,5
Затраты на корма	657,1	456,8	518,6	508,3	652,6	610,3	633,1	4036,8
Всего затрат	1098,8	776,3	858,9	873,6	1107,4	1050,3	1061,4	6826,7
Затраты на 1000 кур при посадке	15,8	15,3	16,8	18,8	18,9	18,8	20,7	17,8
Затраты на 1000 яиц, руб.	81,0	79,4	80,9	72,6	74,2	72,5	74,7	76,2
Валовой доход на 1000 кур при посадке	15,4	15,8	16,8	23,2	21,5	23,2	24,3	19,8
Валовой доход на 1000 яиц, руб.	79,2	67,2	81,4	89,6	84,4	89,7	87,9	85,1
Рентабельность произведенной продукции, %	97,8	84,6	100,6	123,4	113,7	123,7	117,8	111,7

Анализ данных таблицы 3 показывает, что при разведении кур-несушек кросса Хайсекс белый наилучшие показатели экономической эффективности производства яиц обеспечиваются при использовании оборудования компании «Биг Дачмен». Применение оборудования данного типа позволяет получить валовой доход на 1000 голов посаженной птицы в размере 19,4 тыс. руб. и 72,2 руб. на 1000 яиц при рентабельности произведенной продукции 96,7%. При содержании птицы в клеточных батареях компании «Техна» более высокая доходность достигается за счет «разреженной» посадки птицы, если площадь клетки на одну несушку составляет 418-429 см² на 1 голову (птичники № 15 и № 6). В данных условиях наблюдалась самая высокая сохранность и яйценоскость птицы, что, в свою очередь, обеспечило получение дохода в расчете на 1000 голов посаженных кур в размере 15,1-15,4 тыс. руб., валового дохода на 1000 яиц – 72,1-72,4 руб. при уровне рентабельности произведенных яиц 97,6%.

Данные таблицы 4 показывают, что при содержании кур-несушек кросса Хайсекс коричневый в клеточных батареях «Техна» лучший результат по показателям доходности был достигнут при площади клетки на 1 несушку 461 см² (птичник № 11) преимущественно за счет более высокой яйценоскости и качества яиц. Валовой доход на 1000 голов посаженной птицы в данных условиях выше 6,3-9,1%, валовой доход на 1000 яиц выше на 2,7-21,1%, а уровень рентабельности произведенных яиц составляет 100,6%.

Содержание кур-несушек кросса Хайсекс коричневый с использованием оборудования

компании «Биг Дачмен» способствует получению максимальной экономической эффективности производства яиц. В данных условиях валовой доход на 1000 посаженной птицы составляет 21,5-24,3 тыс. руб., что на 39,6-44,6% больше по сравнению с аналогичным оборудованием компании «Техна». При этом доход на 1000 яиц и рентабельность произведенной продукции также больше на 10,2-25,8% и 23,1-29,1 процентных пункта соответственно.

По данным наших исследований было установлено, что показатели продуктивности кур-несушек кроссов Хайсекс белый и Хайсекс коричневый в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика», а также показатели экономической эффективности производства яиц существенно различаются в зависимости от технологических условий и видов используемого оборудования. В связи с этим нами предлагается определить объем имеющихся резервов на основе использования передового опыта хозяйствования в данном конкретном предприятии. Для этого в качестве исходных ориентиров необходимо взять за основу результаты производственной деятельности передовых производственных участков (птичников) и «спроецировать» данные параметры на объекты с аналогичной технологией содержания птицы и аналогичным оборудованием. В качестве основного критерия выбора можно использовать валовой доход на 1000 голов кур при посадке. Исходя из данных анализа экономической эффективности производства яиц при разведении кур кросса Хайсекс белый наилучшие результаты были достигнуты в птичниках № 15 и № 6. Соответственно, объектами для исчисления резервов будут птичники с аналогичным оборудованием компании «Техна» (№ 5, 12, 14, 16).

При разведении кур-несушек кросса Хайсекс коричневый было установлено, что наибольший доход на 1000 посаженных кур несушек наблюдался в птичнике № 11 с оборудованием компании «Техна» и в птичнике № 25 с оборудованием «Биг Дачмен». Соответственно, объектами исчисления резервов повышения эффективности производства яиц будут выступать птичники № 7, 10 и № 18, 24, 23 с аналогичными типами оборудования. В конечном счете предполагается определение суммарного экономического эффекта в виде дополнительного дохода по каждому кроссу, который формируется за счет экономии затрат и стоимости дополнительной продукции. Результаты расчетов представлены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Резервы повышения экономической эффективности производства пищевых яиц в ОАО «Гомельская птицефабрика» по кроссу Хайсекс белый

Показатели	«Техна»				Итого по кроссу		
	№16	№12	№14	№5	Фактически	По плану	В % к факту
Поголовье птицы при посадке	57240	56537	56537	65069	422760	419252	99,2
Валовой сбор яиц фактически, тыс. шт.	11929,8	11618,3	11757,8	13517,9	91199,5	-	-
Валовой сбор яиц по плану, тыс. шт.	11931,6	11785,1	11785,1	13836,8	-	91714,3	100,6
Дополнительно будет получено яиц, тыс. шт.	1,8	166,8	27,3	318,9	-	514,8	0,6
Всего затрат фактически, тыс. руб.	961,7	919,8	950,7	1024,2	7004,8	-	-
Всего затрат по плану, тыс. руб.	887,2	874,8	874,8	1022,9	-	6808,1	97,2
Экономия затрат, тыс. руб.	74,5	45,0	75,9	1,3	-	196,7	2,8
Стоимость произведенной продукции фактическая, тыс. руб.	1674,8	1705,9	1719,9	1974,8	13284,8	-	-
Стоимость произведенной продукции по плану, тыс. руб.	1751,5	1727,5	1727,5	2020,5	-	13436,4	101,14
Стоимость дополнительно произведенной продукции, тыс. руб.	76,7	21,6	7,6	45,7	-	151,6	1,14
Дополнительный доход, тыс. руб.	151,2	66,6	83,5	47,0	-	348,3	-

Таким образом, как показывают наши расчеты, приведенные в таблице 5, за счет комплекса организационных и технологических решений по улучшению условий содержания кур-несушек кросса Хайсекс белый с применением оборудования компании «Техна» можно дополнительно произвести 514,8 тыс. шт. яиц. При этом экономия затрат составит 196,7 тыс. руб., стоимость дополнительно произведенной продукции – 151,6 тыс. руб., а дополнительный доход в итоге - 348,3 тыс. руб.

Таблица 6 – Резервы повышения экономической эффективности производства пищевых яиц в ОАО «Гомельская птицефабрика» по кроссу Хайсекс коричневый

Показатели	«Техна»		«Биг Дачмен»			Итого по кроссу		
	№7	№10	№18	№24	№23	Фактически	По плану	В % к факту
Поголовье птицы при посадке	68034	49533	40219	55305	55305	383929	370961	96,6
Валовой сбор яиц фактически, тыс. шт.	13561,6	9773,9	12033,8	14922,8	14494,8	89623,2	-	-
Валовой сбор яиц по плану, тыс. шт.	14093,8	10261,2	11145,3	15325,9	15325,9	-	91288,4	101,9
Дополнительно будет получено яиц, тыс. шт.	832,2	487,3	-888,5	403,1	831,1	-	1665,2	1,9
Всего затрат фактически, тыс. руб.	1098,8	776,3	873,6	1107,4	1050,3	6826,7	-	-
Всего затрат по плану, тыс. руб.	1142,9	832,2	832,5	1144,8	1144,8	-	7017,5	102,3
Экономия затрат, тыс. руб.	-44,1	-55,9	41,1	-37,4	-94,5	-	-190,8	-2,3
Стоимость произведенной продукции фактическая, тыс. руб.	2172,8	1576,7	1952,1	2366,4	2350,4	14453,3	-	-
Стоимость произведенной продукции по плану, тыс. руб.	2285,9	1664,3	1812,2	2488,7	2488,7	-	14774,5	102,2
Стоимость дополнительно произведенной продукции, тыс. руб.	113,1	87,6	-139,9	122,3	138,1	-	321,2	2,2
Дополнительный доход, тыс. руб.	69,0	31,7	-98,8	84,9	43,6	-	130,4	-

Расчеты, приведенные в таблице 6 показывают, что совершенствование содержания кур-несушек кросса Хайсекс коричневый с применением оборудования «Техна» и «Биг Дачмен» позволит дополнительно получить 1665,2 тыс. шт. яиц, однако это повлечет за собой увеличение дополнительных затрат на 190,8 тыс. руб. В конечном итоге дополнительный доход в размере 130,4 тыс. руб. в данных условиях обеспечивается за счет более высокой стоимости дополнительно произведенной продукции (321,2 тыс. руб.) по отношению к дополнительным затратам.

Заключение. Таким образом, представленные к обсуждению данные производственно-экономического исследования различных типов высокотехнологичного оборудования птичников в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика» говорят о том, что использование оборудования «Техна» и «Биг Дачмен» позволяет выявить скрытые экономические резервы производства в размере 478,7 тыс. рублей в год.

Литература. 1. Авакова, А. Г. Эффективность применения биорезонансной технологии на бройлерных птицефабриках / А. Г. Авакова, В. В. Скобелев // Ученые записки учреждения образования 2 Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 2. – С. 6–9. 2. Адаптивные особенности промышленного птицеводства в условиях ОАО «Гомельская птицефабрика» / М. В. Базылев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. труд. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2018. – Т. 41 : Зоотехния. – С. 3–10. 3. Астраханцев, А. А. Продуктивность, качество продукции и биологические особенности кур-несушек кроссов «Родонит-2», «Хайсекс коричневый», «Хайсекс белый» : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. А. Астраханцев. – Ижевск, 2009. – 23 с. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://earthpapers.net/produktivnost-kachestvo-produktsii-i-biologicheskie-osobennosti-kur-nesushek-krossov-rodonit-2-hayseks-korichnevyy-i-hays>. – Дата доступа : 31.10.2018. 4. Базылев, М. В. Инновационные управленческие технологии в современном сельскохозяйственном производстве / М. В. Базылев, В. В. Линьков, Е. А. Лёвкин // Инновационная экономика, стратегический менеджмент и антикризисное управление в субъектах бизнеса : сборник статей I Международной научно-практической конференции (5 июня 2018 года, г. Орёл). – Орёл : ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2018. – С. 168–172. 5. Базылев, М. В. Современная концепция агрокластеризационного развития животноводства / М. В. Базылев, В. В. Линьков // Развитие аграрной науки в разработках молодых учёных : материалы онлайн-конференции (20–24 марта 2018 г.). – п. Майский : ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – С. 6–12. 6. Блинов, Е. В. Разработка способа повышения однородности промышленного стада кур-несушек : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е. В. Блинов. – Краснодар, 2009. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.dissercat.com/content/razrabotka-sposoba-povysheniya-odnorodnosti-promyshlennogo-stada-kur-nesushek>. – Дата доступа : 30.10.2018. 7. Влияние пикумина на яичную продуктивность птицы / В. А. Медведский [и др.] // Исследования молодых учёных в решении проблем животноводства : материалы III Международной научно-практической конференции (г. Витебск, 30 мая 2003 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2003. – С. 163–164. 8. Кавтарашвили, А. Ш. Технологические методы повышения эффективности производства куриных яиц : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / А. Ш. Кавтарашвили. – Сергиев Посад, 1999. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.dissercat.com/content/tekhnologicheskie-metody-povysheniya-effektivnosti-proizvodstva-kurinykh-yaits>. – Дата доступа : 31.10.2018. 9. Карпенко, А. Ф. Произ-

водство куриных яиц и его экспортные возможности / А. Ф. Карпенко // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2013. – С. 14–18. 10. Лёвкин, Е. А. Адаптивная оптимизация высокотехнологичных факторов производства яиц в ОАО «Птицефабрика Городок» / Е. А. Лёвкин, В. В. Линьков, М. В. Базылев // Учёные записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 2. – С. 69–72. 11. Медведский, В. А. Использование минеральных добавок в птицеводстве: аналитический обзор / В. А. Медведский, М. В. Базылев. – Витебск: ВГАВМ, 2003. – 31 с. 12. Медведский, В. А. Продуктивность кур-несушек кросса «Беларусь-9» при использовании минеральной добавки пикумин / В. А. Медведский, А. Ф. Железко, М. В. Базылев // Интенсификация производства продуктов животноводства: материалы Международной научно-производственной конференции (Жодино, 30–31 октября 2012 г.) / Институт животноводства Национальной академии наук Беларуси. – Жодино, 2002. – С. 196. 13. Мотузко, Н. С. Физиологические основы этологии сельскохозяйственных животных: учебное пособие / Н. С. Мотузко, Ю. И. Никитин. – Витебск: ВГАВМ, 2003. – 49 с. 14. Османян, А. К. Выращивание и содержание яичных кур в равновесных сообществах / А. К. Османян, И. В. Чередов // Птица и птицепродукты. – 2015. – № 4. – С. 46–48. 15. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных: рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 73 с.

Статья передана в печать 27.09.2018 г.

УДК 638.121

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЛИТОВЫХ ОТХОДОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Разумовский Н.П., Соболев Д.Т.

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

В статье приводятся результаты исследований по эффективности использования галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота. Дойные коровы и бычки, получавшие галитовые отходы вместо поваренной соли за весь период исследований, имели высокую продуктивность и достаточно высокое использование кормов. **Ключевые слова:** галитовые отходы, натрий, кальций, магний, бычки, коровы, кормовые единицы, прирост.

THE USE OF HALITE WASTE IN THE RATIОNS OF CATTLE

Rasumovsky N.P., Sobolev D.T.

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

The article presents the results of studies on the effectiveness of the use of halite waste in the diets of cattle. Milk cows and bulls, receiving halite waste instead of salt for the entire period of research, had a high productivity and a fairly high use of feed. **Keywords:** halite waste, sodium, calcium, magnesium, bulls, cows, feed units, growth.

Введение. В обменных процессах организма сельскохозяйственных животных минеральные вещества выполняют важнейшую роль. Потребность в минералах наиболее высока у высокопродуктивных и растущих животных. В этой связи для организации полноценного кормления наряду с постоянным совершенствованием структуры рационов, повышением качества объемистых кормов хорошие результаты можно получить, применяя в рационах различные нетрадиционные кормовые добавки из местного сырья, – доломитовая мука, дефека́т, фосфогипс, сапропель, галитовые отходы и др. [1–3, 8, 9].

К настоящему времени накоплен немалый опыт применения комплексных минеральных добавок из местных источников минерального сырья. Проведены многочисленные научно-хозяйственные опыты на различных половозрастных группах крупного рогатого скота в сравнительном аспекте с покупными импортными минеральными подкормками. В большинстве случаев были получены хорошие результаты, т.к. по сравнению с импортными покупными минеральными добавками, использование местных источников минералов способствовало повышению удоя у коров до 6%, снижению затрат кормов на производство единицы продукции до 2,2% [1, 4, 5–9, 15].

В рационах жвачных животных существенную долю занимают сенаж и силосованные корма, которые часто готовят с нарушениями технологии. Избыточная кислотность силосованных кормов, накопление в них уксусной кислоты вследствие недостаточного образования молочной, приводит к ацидозу, вследствие силосно-концентратного кормления. К избытку кислот, поступивших с силосованными кормами, добавляются и дополнительно синтезированные органические кислоты в результате ферментации крахмала зерновых кормов. У животных многократно возрастает потребность в минеральных веществах и витаминах, особенно в кальции, фосфоре, натрии, магнии и жирорастворимых витаминах [10, 11, 13, 14, 16, 17, 19].

В связи с тем, что большинство кормов содержит слишком мало натрия, его недостаток в рационах крупного рогатого скота восполняется в основном поваренной солью. Наряду с этим данным минералом очень богаты галитовые отходы, которые в большом количестве образуются в результате переработки силвинитовых руд при получении хлористого калия (до 3-4 т галитовых отвалов на 1 т калийных удобрений). В среднем химический состав галитовых отходов представлен свыше чем на 90% хлоридом натрия, кроме того, они содержат до 4% хлористого калия, около 1,1% сульфата кальция и 0,1% хлористого магния, до 4-5% нерастворимого в воде остатка, который в основном представлен глинистыми минералами. С точки зрения экономики предприятий и рентабельности производства сельскохозяйственной продукции важно то, что галитовые отходы являются побочным продуктом производства, не имеющим начальной стоимости. По этой причине исследования, проводимые в данном направлении, являются актуальными и позволяют расширить ассортимент минеральных добавок и решать экологические проблемы на предприятиях при производстве калийных удобрений [1, 8-12, 20].

Целью наших исследований явилось изучение влияния замены поваренной соли на галитовые отходы в рационах крупного рогатого скота. Объектом исследований явились: корма, рационы, дойные коровы и бычки на откорме.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Установить возможность замены поваренной соли в рационах дойных коров и бычков на откорме галитовыми отходами.

2. Оценить динамику изменения живой массы и прироста, величину расхода кормов на 1 кг прироста у бычков на откорме на фоне применения галитовых отходов.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач мы провели научно-хозяйственный опыт по скормливанию галитовых отходов РУП ПО «Беларуськалий» дойным коровам и бычкам на откорме в СПК «Ольговское». Для проведения опыта методом пар-аналогов было отобрано две группы бычков в возрасте 8 месяцев [5]. Продолжительность опыта составила 3 месяца. В каждой группе насчитывалось по 40 голов. Контрольная группа бычков получала обычный хозяйственный рацион, состоящий из 1,5 кг соломы ячменной, 18 кг силоса кукурузного и 2,6 кг комбикорма. Из минеральных добавок животные этой группы получали поваренную соль и мел кормовой. Коровам и бычкам из опытной группы в дополнение к хозяйственному рациону вместо поваренной соли скормливали галитовые отходы. Все добавки животным предоставлялись в свободном доступе. Взвешивание животных осуществляли в начале и по завершении опыта.

В опытах на коровах было задействовано 100 животных близкой продуктивности, которые были подразделены на две группы по 50 голов в каждой. Контрольная группа коров получала обычный хозяйственный рацион, состоящий из сена – 1 кг, соломы – 1,5 кг, сенажа – 18 кг, силос кукурузный – 12 кг, свекла кормовая – 2 кг и концентратов – 5 кг. Этим животным в качестве минеральной добавки скормливалась обычная поваренная соль. Животные опытной группы в дополнение к основному рациону получали галитовые отходы. Поваренная соль и галитовые отходы были представлены животным в свободном доступе. За животными осуществлялось постоянное ветеринарное наблюдение и контроль аппетита. Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. Содержание некоторых питательных веществ в рационе коров контрольной группы приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Содержание элементов питания в рационе дойных коров (живая масса - 550 кг, суточный удой - 20 кг, середина лактации)

Элемент питания	Норма	Факт	±	Элемент питания	Норма	Факт	±
Кормовые ед., кг	15,1	15,34	0,24	Сера, г	38	36	-2
Обменная энергия, МДж	177	180	3	Медь, мг	135	138	3
Сухое вещество, кг	17,3	17,5	0,2	Цинк, мг	905	910	5
Сырой протеин, г	2425	2445	20	Марганец, мг	905	923,5	18,5
Переваримый протеин, г	1610	1600	10	Кобальт, мг	10,6	10,9	0,3
Сырой жир, г	485	507	22	Йод, мг	12,1	13	0,9
Сырая клетчатка, г	3890	3779,5	-110,5	Каротин, мг	680	1001	321
Кальций, г	110	111,67	1,67	Витамин D, тыс. МЕ	15,1	20,89	5,79
Фосфор, г	78	79	1	Витамин E, мг	605	1310	705

В представленном в таблице 1 рационе в достаточном количестве содержатся все необходимые для коров элементы питания, при небольшом дефиците легкопереваримых углеводов. В сухом веществе рациона уровень обменной энергии и сырого протеина близки к показателям нормы. Также выдержано оптимальное содержание витаминов и минералов. За период опыта

потребление соли и галитовых отходов существенно не различались, в среднем расход соли на одну корову составил 18,5 кг, а галитовых отходов – 19,2 кг. Суточные удои животных также были близки: 18,2 кг по контрольной группе и 18,4 кг по опытной. Содержание жира и белка в молоке коров также не имело достоверных отличий. Расход кормов на 1 кг молока также существенно не различался и составил 0,95 к.ед. в контрольной группе и 0,94 корм.ед. у животных, получавших в рационе галитовые отходы.

Бычки, участвующие в опыте, получали рацион из соломы, кукурузного силоса и концентратов с минеральной добавкой в виде поваренной соли (контроль) и галитовых отходов (опытная группа). Рацион бычков на 1-м месяце опыта (масса - 200 кг, суточный прирост - 900 г) приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Содержание элементов питания в рационе бычков

Элемент питания	Норма	Факт	±	Элемент питания	Норма	Факт	±
Кормовые ед., кг	6,6	6,36	-0,24	Сера, г	20	21	1
Обменная энергия, МДж	55	70	15	Медь, мг	45	44,05	-0,95
Сухое вещество, кг	5,6	5,8	0,2	Цинк, мг	245	232,1	-12,9
Сырой протеин, г	960	971,1	-11,1	Марганец, мг	215	401,9	186,9
Переваримый протеин, г	625	615	-10	Кобальт, мг	3,2	4,17	0,97
Сырой жир, г	250	272	22	Йод, мг	1,6	6,32	4,72
Сырая клетчатка, г	1135	2015	880	Каротин, мг	105	243,6 2	138,6 2
Кальций, г	30	33	3	Витамин D, тыс. МЕ	5	4,41	-0,59
Фосфор, г	16	17	1	Витамин E, мг	135	270,6	135,6

При анализе рациона бычков (таблица 2) установлено, что в нем соблюдена необходимая концентрация энергии и протеина в расчете на сухое вещество. При этом имеет место некоторый избыток сырой клетчатки. Витаминно-минеральный комплекс сбалансирован хорошо.

Результаты опыта на откармливаемых животных представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты научно-хозяйственного опыта по скармливанию галитовых отходов молодняку крупного рогатого скота

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Начальная живая масса, кг	196,1±13,62	197,1±11,87
Конечная живая масса, кг	303,5±12,30	306,6±13,44
Прирост массы, кг	108,55±2,45	109,40±3,52
Среднесуточный прирост, г	889,50±62,14	897,00±43,74
Расход кормов на 1 кг прироста живой массы, к.ед.	7,31±0,11	7,18±0,09

Как показывают данные таблицы, начальная живая масса у молодняка, участвовавшего в опыте, практически не различалась. По завершении опыта бычки, получавшие галитовые отходы, весили в среднем на 3,1 кг больше. Прирост массы за 3 месяца составил в контроле в среднем 108,55 кг, а у бычков опытной группы - 109,40 кг. Это может связано с тем, что в результате введения в рацион бычков галитовых отходов улучшился аппетит и потребление кормов, что положительно отразилось на их развитии. Среднесуточный прирост у бычков опытной группы превышал контрольные показатели почти на 8 г. При этом наблюдалась более эффективная конверсия корма в прирост: на 1 кг прироста у бычков, получавших галитовые отходы, потрачено на 0,13 к.ед. меньше, чем у бычков контрольной группы.

Таким образом, результаты опыта свидетельствуют об отсутствии отрицательного влияния галитовых отходов на продуктивность и использование кормов у крупного рогатого скота. Не выявлено также случаев заболеваний животных при использовании в рационе добавки из галитовых отходов.

Закключение. 1. Использование галитовых отходов вместо поваренной соли в рационах дойных коров и бычков на откорме не вызывало нарушений состояния здоровья животных и не снижало поедаемости рациона. Это дает возможность заменить галитовыми отходами поваренную соль, а также частично и другие минералы.

2. Введение галитовых отходов в рационы дойных коров не оказывало отрицательного влияния на их продуктивность, состав молока и использование кормов.

3. Бычки на откорме, получавшие галитовые отходы вместо поваренной соли, в конце периода исследований имели более высокую конечную живую массу, среднесуточные приросты и тратили на каждый кг прироста по сравнению с контролем на 0,13 к.ед. меньше.

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. Горидовиц, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Том 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. Кормовая база скотоводства / Н. Н. Зенькова [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 320 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. 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. 8. Разумовский, Н. П. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108–110. 9. Разумовский, Н. П. Используем биоконсерванты для кукурузного силоса / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 7. – С. 41–44. 10. Разумовский, Н. П. Магний в питании коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36. 11. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья в рационах коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–48. 12. 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. 13. 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. 14. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «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. 15. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адресными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылеев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. / РУП НПЦ НАНБ по животноводству. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 273–279. 16. 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. 17. 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. 18. Технологические и физиологические аспекты выращивания высокопродуктивных коров / В. И. Смунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 312 с. 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 19.10.2018 г.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ

Сандул П.А., Соболев Д.Т., Логунов А.В.

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

В статье приведены результаты биохимических исследований метаболического статуса цыплят-бройлеров в результате действия подкислителей в виде комплексной мультикислотной кормовой добавки. Выпаивание данной добавки рекомендуемой дозировке способствовало снижению активности аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы, что может свидетельствовать об оптимизации функции печени. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, сыворотка крови, минералы, индикаторные ферменты, альбумин, печень.

METABOLIC STATUS OF BROILER CHICKENS ON THE BACKGROUND OF THE USING ORGANIC ACIDS

Sandul P.A., Sobolev D.T., Logunov A.V.

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

*The article presents the results of biochemical studies of the metabolic status of broiler chickens as a result of the action of acidifiers in the form of a complex multi-acid feed additive. Drinking this supplement at the recommended dosage helped to reduce the activity of alanine aminotransferase and alkaline phosphatase, which may indicate the optimization of liver function. **Keywords:** broiler chickens, blood serum, minerals, indicator enzymes, albumin, liver.*

Введение. В настоящее время в птицеводстве широко используются быстрорастущие кроссы птиц и высокоэнергетические комбикорма. Известно, что такие корма обладают высокой кислотосвязывающей способностью в желудке, особенно у цыплят и молодняка. В связи с этим, сдерживается активация пепсина, достаточного переваривания и усвоения питательных веществ не происходит, а корма не оплачиваются приростом. Дополнительно увеличивается риск развития патогенной микрофлоры, особенно *E. Coli*, сальмонелл, стафилококков, протей и др., так как важным и основным условием для их интенсивного роста является pH в пределах 6,0-8,0, а основным способом заражения данными бактериями для птиц являются вода для поения и корма. Для предотвращения излишнего защелачивания содержимого желудочно-кишечного тракта у свиней и птиц в последние годы рекомендуется применять подкислители [2, 3, 6, 11, 12, 13, 14]. Подкисляющие препараты в своем составе содержат кислоты при диссоциации которых выделяются свободные ионы водорода. Как правило, для снижения pH в различных отделах кишечника требуется сочетание нескольких кислот с разными константами диссоциации, что позволяет регулировать величину pH пищевых масс по мере их продвижения. Наиболее часто для этих целей используют муравьиную, фумаровую, сорбиновую, лимонную, молочную и другие органические кислоты [1, 2, 3, 4, 6, 7].

Органические кислоты в составе подкислителей оказывают комплексное воздействие на организм животных (главным образом птиц и свиней):

- активизируют синтез ферментов сока желудка, поджелудочной железы и кишечника;
- снижая pH пищевых масс, оказывают микробицидный и противогрибковый эффект, что препятствует появлению микотоксинов, не угнетая роста и развития полезной молочнокислой микрофлоры;
- способствуют росту и развитию ворсинок тонкого отдела кишечника;
- фруктовые органические кислоты, участвуя в цикле трикарбоновых кислот, способствуют выработке дополнительной энергии у ослабленных животных [1, 2, 3].

Учитывая распространенность болезней печени и желудочно-кишечного тракта птиц различной этиологии в условиях промышленной технологии птицеводства, внедрение доступных терапевтических и профилактических средств является актуальной задачей, от решения которой во многом зависит рентабельность производства и другие экономические показатели [5, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Целью наших исследований явилось изучение метаболического статуса цыплят-бройлеров в результате действия подкислителей в виде комплексной мультикислотной кормовой добавки.

Объект исследований: сыворотка крови цыплят-бройлеров.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику содержания общего белка, альбуминов, кальция, фосфора, меди, трансаминаз и щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне использования комплексного мультикислотного препарата.
2. Установить характер и сроки наиболее выраженных метаболических изменений, дать им биохимическую оценку.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач в условиях терапевтической клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ нами был проведен опыт, в котором было использовано 100 цыплят-бройлеров кросса «Росс 308» 4-суточного возраста, разделенных поровну на группы. Первая контрольная группа получала только комбикорма рекомендуемых рецептов в соответствии с периодами роста. Вторая опытная группа получала органические кислоты в виде мультикислотной кормовой добавки в дозе 0,5 мл на 1 л питьевой воды с 10 по 40 дни жизни. Кормление цыплят-бройлеров было организовано в соответствии с общепринятыми нормами для данного вида птицы, а кроме комбикорма и испытываемой кормовой добавки птица дополнительно никаких кормовых и лечебных средств не получала. Комбикорма по периодам роста были закуплены на комбикормовом заводе ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика». Условия содержания птицы были одинаковыми для всех групп. В течение периода наблюдения у птицы опытной и контрольной групп контролировали клиническое состояние, прием корма и воды, поведение и двигательную активность, реакцию на внешние раздражители, состояние фекалий, сохранность поголовья, наличие падежа и расклева. Контроль роста проводился еженедельно путем

индивидуального взвешивания птицы на электронных весах марки «Весы медицинские электронные ВМ-20». Сохранность птицы и расход корма учитывались ежедневно.

Использованная в наших исследованиях кормовая добавка содержит: муравьиную кислоту (50%), пропионовую кислоту (5%), молочную кислоту (5%), уксусную кислоту (1%), лимонную кислоту (1%) и воду дистиллированную или воду очищенную (до 100%). В нативном виде представляет собой раствор желтоватого цвета, с характерным запахом, хорошо смешиваемый с водой. Не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов, совместим со всеми компонентами кормов, а также лекарственными препаратами и другими кормовыми добавками. Продукцию после применения можно использовать в пищевых целях без ограничения.

Схема опыта:

- 1-я группа птиц была контрольной и получала комбикорма как основной рацион (ОР): с 1-го по 10-й день – ПК-5-1Б, с 11-го по 24-й день – КД-П5-2-810/1, с 25-го по 35-й день – КД-П6-804-рост, с 35-го по 40-й день КД-П6-808/1 – финиш;

- 2-й группе цыплят в дополнение к ОР выпаивали органические кислоты в виде мультикислотной кормовой добавки с дозировкой 0,5 мл на 1 л воды. Поение цыплят-бройлеров в опытной группе осуществлялось водой из артезианского источника. Сыворотку крови получали стандартным способом, а содержание общего белка, альбуминов, кальция, фосфора, меди, активность трансаминаз и щелочной фосфатазы определяли с помощью стандартных наборов реактивов по общепринятым методикам. Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. Для оценки метаболического статуса цыплят нами была проведена серия необходимых биохимических исследований сыворотки крови.

В таблице 1 представлены результаты исследований содержания общего белка, альбуминов, кальция, фосфора и меди.

Таблица 1 –Показатели белкового и минерального обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров при использовании препарата, содержащего органические кислоты

Группы птиц	Общий белок, г/л	Альбумины г/л	Са (общий), ммоль/л	Р (неорганический), ммоль/л	Ca/P	Си, мкмоль/л
14-й день опыта						
1-я группа	31,12±2,12	11,96±0,87	2,74±0,51	2,19±0,27	1,25	1,26±0,17
2-я группа	30,07±1,56	11,41±0,75	2,61±0,32	2,34±0,33	1,12	1,21±0,28
30-й день опыта						
1-я группа	32,68±1,92	12,8±0,95	2,88±0,43	2,16±0,38	1,33	1,375±0,18
2-я группа	29,95±1,21	11,8±0,81	2,77±0,24	2,40±0,29	1,15	1,098±0,09

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

При анализе данных таблицы 1, установлено, что содержание общего белка и альбуминов в контрольной и опытной группах за все сроки исследований существенно не различалось. При этом отмечались определенные изменения исследованных показателей минерального обмена: в сыворотке крови цыплят опытной группы уровень кальция имел тенденцию к снижению, а фосфора – к возрастанию. По всей видимости это связано с наличием метаболического ацидоза в организме птиц, вследствие поступления кислот с питьевой водой. Кроме того на 30-й день эксперимента отмечалось снижение концентрации меди в сыворотке крови у цыплят опытной группы в связи некоторым снижением уровня общего белка.

В таблице 2 приводятся результаты исследования активности аланин- и аспартатамино-трансферазы, щелочной фосфатазы.

Таблица 2 –Активность трансаминаз и щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров при использовании препарата, содержащего органические кислоты

Группы птиц	АсАТ, Е/л	АлАТ, Е/л	ЩФ, Е/л
14-й день опыта			
1-я группа	166,42±14,56,	98,86±11,25	2713,52±68,14
2-я группа	155,16±18,17	25,71±1,78**	2427,34±43,27*
30-й день опыта			
1-я группа	162,00±15,69	96,70±9,12	2565,30±76,13
2-я группа	160,50±14,23	27,00±2,34***	2502,70±62,89

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

Как свидетельствуют данные таблицы 2, активность трансаминаз и щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят 2-й группы на 14-й день опыта снижалась. При этом активность АлАТ была ниже, чем в контроле, в 3,9 раза ($p \leq 0,01$). Активность АсАТ и щелочной фосфатазы в сыворотке крови птиц опытной группы снижалась гораздо менее заметно – на 6,7 и 10,5% ($p \leq 0,05$) соответственно. По окончании эксперимента (на 30-й день исследований) активность АлАТ в сыворотке крови цыплят опытной группы оставалась в 3,6 раза ($p \leq 0,001$) ниже, чем в контроле. Активность остальных энзимов существенно в группах не различалась.

Таким образом, при выпаивании цыплятам-бройлерам мультикислотного препарата на фоне незначительного метаболического ацидоза в сыворотке крови было установлено снижение активности аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы, наиболее выраженное по окончании 14 дней эксперимента.

Заключение. 1. Использование комплексного мультикислотного препарата цыплятам-бройлерам вызывало повышение содержания фосфора и снижения кальция и меди в сыворотке крови цыплят-бройлеров за весь период опыта по сравнению с контролем. Кроме того, зарегистрировано снижение активности аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы.

2. Наиболее существенные биохимические изменения в сыворотке крови зарегистрированы на 14-й день исследований. В эти сроки достоверное снижение активности аланинаминотрансферазы и щелочной фосфатазы может свидетельствовать об оптимизации функции печени и усиления в ней обменных процессов, способствующих обеспечению энергией.

Литература. 1. Биохимические методы исследования в клинко-диагностических лабораториях : практическое пособие / О. А. Тимин О.А. [и др.]. – Томск : STT, 2002. – 244 с. 2. 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. 3. Дезинфекция на птицефабриках : монография / Д. Г. Готовский. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 241 с. 4. Курдеко, А. П. Влияние концентрата витаминов Е и F из рапсового масла на функциональное состояние печени цыплят-бройлеров / А. П. Курдеко, П. А. Сандул // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства / БГСХА. – Горки, 2010. – С. 401–408. 5. Медведский, В. А. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц / В. А. Медведский, Д. Т. Соболев, Н. В. Мазоло. – Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 239 с. 6. Позывайло, О. П. Биохимия водно-минерального обмена / О. П. Позывайло, Д. В. Елисейкин, Д. Т. Соболев. – Витебск : ВГАВМ, 2007. – 27 с. 7. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц в условиях промышленного птицеводства / М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 214–218. 8. Сандул, П. А. Активность индикаторных ферментов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Том 52, вып. 3. – С. 83–86. 9. Сандул, П. А. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у цыплят-бройлеров / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Том 53, вып. 2. – С. 129–132. 10. 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 : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2016. – Том 52, вып. 2. – С. 78–81. 11. Соболев, Д. Т. Антиоксидантное действие селена и токоферолов у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев, Т. В. Пипкина, А. В. Бизунов // Ученые записки : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Том 53, вып. 4. – С. 161–164. 12. 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 : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 13. 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 : [сборник научных трудов] : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 14. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Эпизоотология, иммунобиология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 34–41. 15. Экономика и организация предприятий АПК / М. В. Базылев [и др.]. – Витебск : 2012. – 84 с.

Статья передана в печать 20.11.2018 г.

УДК 636.082.636.4

ЭНЕРГИЯ РОСТА И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ**Шейко Р.И.**ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь

Проведена оценка показателей роста и развития животных мясных генотипов в различные возрастные периоды. Лучшие показатели среднесуточных приростов в изучаемые периоды установлены у животных, полученных при скрещивании помесных свиноматок БКБхБМ с хряками пород йоркшир и ландрас. Лучшими показателями толщины шпика, высоты мышечного глазка и содержания постного мяса в теле отличался БКБхЙ и (БКБхБМ)хД. Наиболее высоким содержанием протеина в мышечной ткани отличался молодняк сочетаний (БКБхБМ)хД - 20,9 и (БКБхБМ)хЛ - 21,2% соответственно. Аминокислотный скор по всем исследуемым аминокислотам находился в пределах 111,3-191,4%. В исследуемых образцах жировой ткани содержание насыщенных жирных кислот (НЖК) составило 38,7-45,9%, мононенасыщенных жирных кислот (МНЖК) - 44,1-46,8%, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) - 12,0-14,5%. Выявлены достаточно высокие корреляции содержания общего белка в сыворотке крови со скоростью (r=-0,39...0,64) и среднесуточными приростами живой массы (r=0,36...0,71). С повышением предубойных кондиций наибольшей интенсивностью увеличения убойного выхода отличался молодняк трехпородных сочетаний (БКБхБМ)хЙ - 5,9 п.п., (БКБхБМ)хД и (БКБхБМ)хЛ - 6,0 п.п. Животные трехпородных сочетаний достоверно отличались более высоким содержанием в туше мяса и низким содержанием сала. **Ключевые слова:** свиньи, порода, белорусская мясная, крупная белая, ландрас, дюрок, йоркшир, развитие, убойный выход, качество мяса, корреляция, изменчивость, гены, показатели крови.

ENERGY OF GROWTH AND MEAT QUALITIES OF PIGS OF VARIOUS GENOTYPES**Sheyko R.I.**Institute of genetics and cytology of National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus

The assessment of indicators of growth and development of animal meat genotypes during various age periods is carried out. The best indicators of average daily gains during the studied periods are established at the animals received when crossing local sows BLWxBM with male pigs of breeds Yorkshire and landras. Differed in the best indicators of thickness of salted pork fat, height of a muscular peephole and content of fat meat in a body BLWxY and (BLWxBM)xD. In muscular tissue the young growth of combinations (BLWxBM)xD - 20.9 and (BLWxBM)xL - 21.2% respectively differed in the highest content of a protein. Amino-acid it is fast on all studied amino acids was in limits of 111.3-191.4%. In the studied samples of fatty tissue the content of the saturated fatty acids (SFA) was 38.7-45.9%, monounsaturated fatty acids (NZHK) - 44.1-46.8%, polyunsaturated fatty acids (PNZHK) - 12.0-14.5%. Rather high correlations of content of the general protein in blood serum with precocity (r=-0,39...0,64) and average daily gains of live weight are revealed (r=0.36...0.71). With increase in prelethal standards the young growth of three-pedigree combinations (BLWxBM)xY - 5.9 p.p., (BLWxBM)xD and (BLWxBM)xL - 6.0 p.p. Animals of three-pedigree combinations authentically differed in higher content in a touch of meat and the low content of fat. **Keywords:** pigs, breed, Belarusian meat, large white, landras, dyurok, yorkshire, development, slaughter-out-percentage, quality of meat, correlation, variability, genes, blood indicators.

Введение. Будущее свиноводства – в его интенсификации и повышении качества продукции, а достичь этого можно только при оптимизации приспособительных возможностей организма свиней в сочетании с высокой продуктивностью.

Знание индивидуального развития организма необходимо, прежде всего, потому, что в процессе роста и развития животное приобретает не только породные и видовые признаки, но и присущие только ему особенности конституции, экстерьера, продуктивности. В онтогенезе осуществляется наследственная преемственность и изменчивость признаков родителей, он протекает в результате действия внутренних природных факторов организма и условий внешней среды [1, 2, 3, 4]. Взаимосвязь между процессами роста и развития – это взаимосвязь между количественными и качественными изменениями, происходящими в организме в процессе онтогенеза. Нельзя говорить об изолированности процессов роста и развития животных, оба они взаимосвязаны и взаимообусловлены [5].

У свиней разного направления продуктивности неодинаково происходит формирование морфологического состава туш в процессе откорма. Интенсивный синтез жира у животных мясного направления продуктивности смещен на более поздний период развития, чем у животных мясо-сального типа. За счет этого выход мышечной ткани в туше мясных свиней в конце откорма значительно выше [6, 7, 8]. Признаки мясной продуктивности хорошо передаются по наследству, как при чистопородном, так и при промышленном скрещивании. Поэтому важным и перспективным направлением следует считать создание новых гибридных свиней, дающих туши с повышенными качественными показателями мясной продуктивности и с наиболее оптимальным соотношением мышечной и жировой тканей.

На морфологический состав туши в значительно большей степени, чем возраст живот-

ных, влияет живая масса. С ее увеличением количество мышечной ткани в теле уменьшается, а жировой – повышается. Следовательно, для получения высококачественной свинины, имеющей наибольший спрос и цену реализации на рынке, необходимо дифференцированно подходить к живой массе свиней при убое [9, 10, 11].

Цель исследований – установить энергию роста и мясные качества свиней различных генотипов.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в СГЦ «Заднепровский» Витебской области. Объектом исследования являлся двух и трехпородный молодняк сочетаний БКБхИ, (БКБхБМ)хЛ, (БКБхБМ)хД, (БКБхБМ)хИ. В качестве контрольной группы использованы чистопородные животные белорусской крупной белой породы (БКБ). Оценка молодняка проводилась по возрастным периодам: от рождения до отъема в 30 дней (I период), от 30 дней до постановки на контрольный откорм (90 дней) (II период) и от постановки на контрольный откорм до достижения живой массы 100 кг (III период).

Интенсивность роста рассчитывали на основе коэффициента Н.П. Чирвинского - отношением массы животных в определенном возрасте к их начальной массе, выраженным в процентах по формуле 1:

$$J = V * 100/V_0 \quad (1)$$

Прибором PigLog – 105 изучены особенности формирования мясных признаков у живых животных, достигших живой массы 95-105, 106-115 и 116-125 кг. На основе ультразвукового сканирования измеряли толщину шпика животных и высоту длиннейшей мышцы спины, на основании показателей этих признаков производился автоматический расчет содержания постного мяса. Измерение прибором PigLog-105 толщины шпика проводилось в двух точках: 1 точка находится между третьим и четвертым позвонками (с конца) поясничного отдела позвоночника в семи сантиметрах от средней линии спины; 2 точка находится на уровне третьего – четвертого ребра (с конца) в семи сантиметрах от средней линии спины. Оценка качества туш, мяса и подкожного жира проведено согласно «Методическим указаниям по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней», М., 1978 [12, 13].

Материалы исследований обработаны статистически по стандартным методикам (по П.Ф. Рокицкому (1973) и Е.К. Меркурьевой (1970)) на персональном компьютере с использованием пакета программ Microsoft Office Excel. Достоверность разницы определяли по критерию Стьюдента при трех уровнях значимости: $P \leq 0,05$, $P \leq 0,01$, $P \leq 0,001$ [14].

Результаты исследований. Одним из важных учитываемых показателей при оценке роста и развития животных является живая масса. Величина начальной, стартовой живой массы поросенка при рождении в последующем влияет на скорость его роста. Величина данного показателя в возрастной динамике суммарно отражает влияние всех условий кормления, содержания и наследственных факторов. Динамика показателей живой массы и энергии роста животных в изучаемые периоды представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели живой массы животных мясных генотипов в период от рождения до отъема в 30 дней

Породные сочетания	Кол-во, гол.	Масса одного животного при рождении, кг	Масса одного животного при отъеме в 30 дней, кг	Абсолютный прирост, кг
БКБхБКБ	49	1,25±0,01	7,02±0,04	5,77
БКБхИ	50	1,35±0,02***	7,31±0,06***	5,96
(БКБхБМ)хЛ	51	1,33±0,01***	7,49±0,07***	6,16
(БКБхБМ)хД	48	1,43±0,01***	7,07±0,06	5,64
(БКБхБМ)хИ	49	1,38±0,02***	7,38±0,04***	6,0

Установлено, что наиболее крупные поросята при рождении получены у помесных свиноматок БКБхБМ при сочетании с хряками породы дюрок – 1,43 кг, превосходство над чистопородными сверстниками белорусской крупной белой породы по показателю этого признака составило 14,4% ($P \leq 0,001$). Вероятно, это связано с тем, что свиноматки, осемененные хряками породы дюрок, имели более низкое многоплодие. У поросят других опытных сочетаний - БКБхИ, (БКБхБМ)хИ, (БКБхБМ)хЛ - показатель этого признака также оказался выше, по сравнению с аналогичным показателем контрольной группы, на 8% ($P \leq 0,001$), 10,4% ($P \leq 0,001$), 6,4% ($P \leq 0,001$), соответственно.

По массе одного поросенка к отъему в 30 дней достаточно высокие показатели выявлены у молодняка в сочетаниях: БКБхИ – 7,31 кг, (БКБхБМ)хИ - 7,38 кг и (БКБхБМ)хЛ – 7,49 кг. Животные данных опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по показателю этого признака на 4,1% ($P \leq 0,001$), 5,1 % ($P \leq 0,001$), 6,7% ($P \leq 0,001$), соответственно (таблица 2). У молодняка, полученного при использовании хряков породы дюрок в сочетаниях с помесными матками БКБхБМ, показатель массы одного поросенка к отъему составил 7,07 кг, разница с контрольной группой не достоверна. Наиболее высокий абсолютный прирост живой массы за данный период установлен у поросят сочетаний (БКБхБМ)хЛ - 6,16 кг.

Таблица 2 – Показатели живой массы животных мясных генотипов при снятии с откорма

Породные сочетания	Кол-во, гол.	Масса одного животного при отъеме в 30 дней, кг	Масса одного животного при постановке на контрольный откорм, кг	Масса одного животного при снятии с контрольного откорма, кг
БКБхБКБ	49	7,02±0,04	28,83±1,3	98,1±1,1
БКБхИ	50	7,31±0,06	30,22±0,3	100,0±0,3
(БКБхБМ)хЛ	51	7,49±0,07	30,51±0,2	100,2±0,2
(БКБхБМ)хД	48	7,07±0,06	29,73±0,6	99,3±0,6
(БКБхБМ)хИ	49	7,38±0,04	30,42±0,3	100,4±0,4

Установлено, что молодняк, полученный при скрещивании чистопородных (БКБ) и помесных свиноматок (БКБхБМ) с хряками пород йоркшир и ландрас в первый и второй периоды исследований, отличался лучшими показателями среднесуточных приростов (таблица 3). В период от рождения до отъема в 30 дней величины данных показателей составили у сочетаний БКБхИ - 206 г, (БКБхБМ)хИ - 207 г и (БКБхБМ)хЛ - 212 г, соответственно. В период от отъема в 30 дней до постановки на контрольный откорм величины среднесуточных приростов у молодняка данных сочетаний составили 416-420 г, что свидетельствует о более ранних сроках достижения данными животными живой массы 30 кг. В данный период приросты у поросят сочетаний БКБхИ, (БКБхБМ)хИ и (БКБхБМ)хЛ оказались выше в сравнении с чистопородными аналогами белорусской крупной белой породы на 52–56 г, или 14,3-15,4% ($P \leq 0,001$), соответственно.

Таблица 3 – Показатели среднесуточного прироста и живой массы молодняка мясных генотипов в различные периоды выращивания

Породные сочетания	n	I период (0-30 дней)		II период (31-90 дней)		III период (91-180 дней)	
		среднесут, прирост, г	живая масса, кг	среднесут, прирост, г	живая масса, кг	среднесут, прирост, г	живая масса, кг
БКБхБКБ	49	198,0	7,0	364,0	28,8	760	97,2
БКБхИ	50	206,0	7,3	416,0	32,3	765	100,1
(БКБхБМ)хЛ	51	212,0	7,5	420,0	32,7	790	103,8
(БКБхБМ)хД	48	200,0	7,1	390,0	30,5	750	98,0
(БКБхБМ)хИ	49	207,0	7,4	419,0	32,5	780,0	102,7

Выявлено, что лучшими показателями энергии роста при снятии с контрольного откорма по достижению живой массы 100 кг отличался трехпородный молодняк, полученный при скрещивании помесных свиноматок БКБхБМ с хряками пород ландрас и йоркшир, у которых среднесуточный прирост составил 700 г и 780 г, что на 20-30 г, или 4,0% и 30 г, или 3,9, 2,6% больше в сравнении с аналогичным показателем сверстников контрольной группы.

Согласно исследованиям Н.П. Чирвинского, поросята рождаются с эмбриональной недоразвитостью, компенсируя которую они быстро растут и развиваются в первые месяцы жизни. Анализ данных, полученных в опыте, свидетельствует о высокой напряженности роста массы тела у животных контрольной и опытных групп в изучаемые периоды выращивания и откорма (таблица 4).

Таблица 4 – Коэффициенты роста живой массы по возрастным периодам

Породные сочетания	I период	II период	III период
БКБхБКБ	5,62	4,11	3,40
БКБхИ	5,41	4,13	3,31
(БКБхБМ)хЛ	5,63	4,07	3,28
(БКБхБМ)хД	4,94	4,21	3,34
(БКБхБМ)хИ	5,35	4,12	3,30

Наибольшие коэффициенты роста установлены у животных в период от рождения до отъема в 30 дней - 4,94-5,73. В последующие периоды происходит некоторое снижение темпов роста: во второй период - 4,07-4,21; в третий - 3,28-3,40.

При изучении особенностей формирования мясных качеств у животных мясных генотипов в зависимости от их предубойной живой массы прибором PigLog-105 установлено, что величины изучаемых показателей мясных качеств у молодняка свиней в зависимости от породных признаков или межпородного сочетания с возрастом увеличивались.

Наиболее низкими показателями толщины шпика в 2-х точках отличался молодняк сочетания БКБхИ - 13,9 мм и 13,2 мм, соответственно (таблица 5). Выявлено достоверное снижение толщины шпика в сравнении с чистопородными аналогами белорусской крупной белой породы на 8,8 мм, или 38,8%, в первой и на 7,6 мм, или 36,5% ($P \leq 0,001$), во второй точках. Установлено достоверное превосходство по показателям высоты «мышечного глазка» и содержания постного мяса в теле на 5,2 мм, или 11,8% ($P \leq 0,01$), и на 4,3 п.п. ($P \leq 0,001$), соответственно.

Таблица 5 – Показатели мясных качеств животных при живой массе 95-105 кг

Породные сочетания	Кол-во, гол.	Толщина шпика в I точке, мм	Толщина шпика во II точке, мм	Высота мышечного глазка, мм	Содержание постного мяса в теле, %
БКБхБКБ	14	22,7±0,81	20,8±0,74	44,2±1,29	49,6±0,35
БКБхИ	12	13,9±0,83***	13,2±0,79***	49,4±2,01**	53,9±0,37***
(БКБхБМ)хЛ	12	18,5±1,27	15,8±0,65	48,3±1,83	53,8±0,77
(БКБхБМ)хД	13	15,7±1,21***	14,8±1,03***	51,1±1,32***	54,2±0,58***
(БКБхБМ)хИ	12	17,3±0,52	16,5±0,50	49,8±0,57	53,7±0,22

Достаточно высокие показатели мясных качеств имел трехпородный молодняк сочетания (БКБхБМ)хД, у которого величины толщины шпика в двух точках, высоты «мышечного глазка» и содержания постного мяса в теле составили 15,7 мм и 14,8 мм, 51,1 мм и 54,2%, соответственно. Животные данного сочетания превосходили чистопородных аналогов белорусской крупной белой породы по толщине шпика на 7,0 мм, или 30,8% ($P \leq 0,001$), и 6,0 мм, или 28,8% ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» - на 6,9 мм, или 15,6% ($P \leq 0,001$), по содержанию постного мяса в теле – на 4,6 п.п. ($P \leq 0,001$). Молодняк сочетаний (БКБхБМ)хИ и (БКБхБМ)хЛ занимал промежуточное место по мясным качествам среди животных всех групп. Показатели толщины шпика в 2 точках, высоты мышечного глазка и содержания постного мяса в теле составили у них 17,3 мм и 16,5 мм, 49,8 мм и 53,7% и 18,5 мм и 15,8 мм, 48,3 мм и 53,8%, соответственно. Животные сочетания (БКБхБМ)хЛ уступали молодняку (БКБхБМ)хД по толщине шпика на 2,8 мм и 1 мм, высоте мышечного глазка - на 2,8 мм.

Результаты прижизненной оценки молодняка живой массы 106-115 кг прибором PigLog – 105 представлены в таблице 6. Двухпородный молодняк БКБхИ превосходил чистопородных сверстников белорусской крупной белой породы по содержанию постного мяса в теле на 5,6 п.п ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» - на 4,9 мм, или 10,3% ($P \leq 0,001$), соответственно. Показатель толщины шпика у животных данной опытной группы в сравнении с чистопородными животными оказался достоверно ниже в первой точке на 11,8 мм, или 41,8% , во второй - на 10,4 мм, или 40,2% ($P \leq 0,001$), соответственно.

Таблица 6 – Показатели мясных качеств животных при живой массе 106-115 кг

Породные сочетания	Кол-во, гол.	Толщина шпика в I точке, мм	Толщина шпика во II точке, мм	Высота мышечного глазка, мм	Содержание постного мяса в теле, %
БКБхБКБ	11	28,2±0,66	25,9±0,61	47,7±1,04	47,4±0,42
БКБхИ	11	16,4±1,07***	15,5±1,01***	52,6±1,02***	53,0±0,50***
(БКБхБМ)хД	10	16,8±1,23***	15,8±1,15***	52,9±0,91***	53,4±0,68***
(БКБхБМ)хЛ	10	21,3±1,47	17,1±0,91	50,3±1,77	52,1±1,03
(БКБхБМ)хИ	11	19,6±0,73	18,5±0,69	50,3±1,24	51,9±0,43

Среди трехпородных животных лучшими показателями отличался молодняк, полученный при скрещивании помесных свиноматок БКБхБМ с хряками дюрок, у которого величины толщины шпика в двух точках, высоты «мышечного глазка» и содержания постного мяса в теле при живой массе 106-115 кг составили 16,8 мм и 15,8 мм, 52,9 мм и 53,4%, соответственно. Животные данного сочетания превосходили чистопородных аналогов белорусской крупной белой породы по толщине шпика в 1 точке на 11,4 мм, или 40,4% ($P \leq 0,001$), во второй точке - на 10,1 мм, или 39,0% ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» - на 5,2 мм, или 10,9% ($P \leq 0,001$), по содержанию постного мяса в теле – на 6 п.п. ($P \leq 0,001$). Молодняк, полученный при скрещивании маток БКБхБМ с хряками пород йоркшир и ландрас, несколько уступал по показателям мясных качеств животным сочетания (БКБхБМ)хД. Показатель высоты мышечного глазка оказался ниже на 2,6 мм, или 4,9% соответственно.

Результаты прижизненной оценки прибором PigLog–105 мясных качеств животных живой массой 116-125 кг, представленные в таблице 7, свидетельствуют, что наилучшими показателями при данной предубойной массе характеризовался молодняк БКБхИ, достоверно превосходящий контрольных сверстников белорусской крупной белой породы по содержанию в теле постного мяса – на 7,5 п.п. ($P \leq 0,001$), по высоте «мышечного глазка» - на 5,0 мм, или 10,4% ($P \leq 0,001$).

Толщина шпика у животных этого сочетания оказалась ниже вышеуказанных аналогов на 11,8 мм, или 37,5% и 13,5 мм, или 46,6% ($P \leq 0,001$), соответственно.

При живой массе 116-125 кг у молодняка сочетания (БКБхБМ)хД толщина шпика в 1 точке в сравнении с чистопородными сверстниками белорусской крупной белой породы оказалась ниже на 9,6 мм, или 30,5% ($P \leq 0,001$), во второй - на 8,4 мм, или 29,0% ($P \leq 0,001$). По высоте «мышечного глазка» достоверное превосходство молодняка данной группы над контрольной составило 6,9 мм, или 14,3% ($P \leq 0,001$), по содержанию в теле постного мяса - 7,4 п.п ($P \leq 0,001$). У молодняка сочетания (БКБхБМ)хЛ показатели толщины шпика в 2 точках, высоты мышечного глазка и содержания постного мяса в теле составили 22,5 мм и 20,0 мм, 53,7 мм и 50,5%, соот-

ветственно. Животные данного сочетания уступали молодняку (БКБхБМ)хД по высоте мышечного глазка на 1,3 мм, или 2,4%. При прижизненной оценке мясных качеств прибором PigLog – 105 животных мясных генотипов установлено, что лучшими показателями толщины шпика, высоты мышечного глазка и содержания постного мяса в теле во все периоды оценки отличался молодняк сочетаний БКБхИ и (БКБхБМ)хД. Животные данных групп характеризовались тонким шпиком и наибольшим содержанием постного мяса в теле.

Таблица 7 – Показатели мясных качеств животных при живой массе 116-125 кг

Породные сочетания	Кол-во, гол.	Толщина шпика в I точке, мм	Толщина шпика в II точке, мм	Высота мышечного глазка, мм	Содержание постного мяса в теле, %
БКБхБКБ	11	31,5±1,71	29,0±1,57	48,1±1,52	44,2±0,36
БКБхИ	11	19,7±0,84***	15,5±1,01***	53,1±1,06***	51,7±0,51***
(БКБхБМ)хД	10	21,9±1,10***	20,6±1,03***	55,0±1,91***	51,6±0,64***
(БКБхБМ)хЛ	10	22,5±2,70	20,0±0,97	53,7±0,89	50,5±1,55
(БКБхБМ)хИ	11	22,6±1,04	21,4±0,98	53,0±1,75	50,2±0,32

Для выявления и снятия с откорма животных с разными весовыми кондициями в производственных условиях контрольным взвешиванием был определен срок достижения живой массы 95–105 кг и отобраны животные для первого убоя. Затем, определив по первой снятой с откорма партии среднесуточные приросты, спланировали последующие убои, определив предположительные сроки достижения животными живой массы 106–115 и 116–125 кг. Лучшие показатели возраста достижения живой массы 100 кг имели животные сочетаний (БКБхБМ)хИ и (БКБхБМ)хЛ – 177 и 176 дней, что соответственно меньше на 7 и 8 дней, чем чистопородный молодняк белорусской крупной белой породы. По величине среднесуточных приростов превосходство составило 30 и 20 г, или 3,9 и 2,6%, соответственно. При увеличении срока откорма до 205-дневного возраста самый низкий показатель скорости роста установлен у чистопородных свиней белорусской крупной белой породы – 700 г, а самый высокий – у животных сочетания (БКБхБМ)хД – 810 г. Разница составила 16,4% ($P \leq 0,001$), при этом и среднесуточные приросты у них были выше на 115 г. Животные данного сочетания по показателю среднесуточного прироста превосходили сверстников других групп на 12-23 г. Живой массы 110 кг молодняк сочетаний БКБхИ и (БКБхБМ)хД достигал на 8-9 дней быстрее чистопородных сверстников крупной белой породы.

При дальнейшем увеличении срока содержания и снятии молодняка с откорма в 220-дневном возрасте скорость роста животных продолжала находиться на достаточно высоком уровне. Лучшие показатели среднесуточного прироста и возраста достижения живой массы 120 кг установлены у животных сочетаний БКБхИ и (БКБхБМ)хД – 807 г и 214 дней, и 812 г и 212 дней, соответственно. Выявлена тенденция к увеличению среднесуточного прироста живой массы у молодняка (БКБхБМ)хИ в сравнении с чистопородными животными белорусской крупной белой породы на 17 г, или 2,2%. Возраст достижения живой массы 120 кг у молодняка сочетаний БКБхИ и (БКБхБМ)хД по отношению к чистопородным животным белорусской крупной белой породы оказался достоверно ($P \leq 0,05$; $P \leq 0,01$) ниже на 7 и 9 дней соответственно. Установлено увеличение среднесуточных приростов живой массы у подсвинков всех групп с увеличением срока откорма, что связано с повышением энергии роста молодняка свиней на заключительном периоде откорма.

Проведено изучение качественных показателей мышечной и жировой тканей у молодняка мясных генотипов. Установлено, что мясо молодняка всех групп по кислотности (pH) соответствовало требованиям, установленным для мяса высокого качества (5,55-5,70) (таблица 8).

Молодняк сочетания (БКБхБМ)хЛ имел высокую интенсивность окраски мышечной ткани – 83,17 единиц экстинкции. Более низкой окраской характеризовалась мышечная ткань чистопородных животных крупной белой породы – 80,00 ед. экстинкции. Наибольшей влагоудерживающей способностью 52,42% характеризовалось мясо животных (БКБхБМ)хД, что выше молодняка контрольной группы на 1,18 п.п. ($P \leq 0,05$). Показатель данного признака у молодняка сочетания БКБхИ составил – 51,47%, что на 0,95 п.п. ниже величины данного признака сочетания (БКБхБМ)хД.

Таблица 8 – Физические свойства мышечной ткани животных

Породное сочетание	n	pH, ед. кислотности	Влагоудерживающая способность, %	Интенсивность окраски, ед. экстинкции	Потери мясного сока, %
БКБхБКБ	6	5,58±0,06	51,24±0,33	80,00±1,52	37,1±0,72
БКБхИ	6	5,65±0,08	51,47±0,51	80,17±1,35	37,9±0,41
(БКБхБМ)хД	6	5,55±0,07	52,42±0,59	82,33±0,67	36,4±0,78
(БКБхБМ)хЛ	6	5,70±0,06	52,31±0,53	83,17±1,01	36,7±0,84
(БКБхБМ)хИ	6	5,68±0,03	52,28±0,48	81,19±1,12	35,9±0,33

В наших исследованиях потери мясного сока при нагревании образцов мышечной ткани находились в пределах нормы, что свидетельствует об их высоких технологических свойствах. Наименьшими потерями сока при нагревании характеризовалось мясо молодняка сочетаний (БКБ×БМ)×Й и (БКБ×БМ)×Д – 35,9-36,4%. У животных белорусской крупной белой породы данный показатель составил 37,1%. При анализе химического состава мышечной ткани опытных групп животных: (БКБ×БМ)×Д, (БКБ×БМ)×Л, (БКБ×БМ)×Й по отношению к контрольной наблюдается тенденция к снижению в мясе содержания воды на 1,1 п.п., 1,8 п.п., 1,9 п.п., соответственно, и увеличению содержания внутримышечного жира на 0,76 п.п. ($P \leq 0,01$), 0,97 ($P \leq 0,01$), 0,7 п.п., что свидетельствует о высоком качестве свинины.

Полученные данные показывают, что аминокислотный скор по всем исследуемым аминокислотам находится в пределах 111,3-191,4% (таблица 9).

Таблица 9 – Содержание незаменимых аминокислот в длиннейшей мышце спины молодняка свиней различных сочетаний

Наименование аминокислоты	Содержание аминокислот, мг/г белка							Содержание аминокислот, мг/г белка				
	эталон ФАО/ ВОЗ	БКБхБ КБ	скор, %	БКБхЙ	скор, %	(БКБхБ М)хД	скор, %	эталон ФАО/ ВОЗ	(БКБх БМ)х Л	скор, %	(БКБх БМ)х Й	скор, %
Гистидин	20	30,8	154,0	34,6	173,0	36,9	184,7	20	38,3	191,4	33,3	166,7
Изолейцин	32	79,8	249,4	53,2	166,3	52,0	162,6	32	47,6	148,8	48,6	151,8
Лейцин	66	69,3	105,0	95,5	144,7	89,5	135,6	66	90,9	137,8	98,3	148,9
Лизин	57	70,2	123,2	85,3	149,7	83,0	145,6	57	82,1	144,0	91,6	160,7
Метионин + цистин	27	36,8	136,3	30,3	112,3	34,0	126,0	27	30,9	114,5	37,3	138,2
Фенилаланин+ тирозин	52	75,7	145,6	95,7	184,0	84,4	162,2	52	79,7	153,3	97,8	188,0
Треонин	31	29,3	94,5	51,4	165,8	39,2	126,5	31	34,5	111,3	44,4	143,2
Триптофан	8,5	10,8	127,1	15,8	186,2	14,6	171,8	8,5	15,4	181,3	15,1	177,6
Валин	43	49,5	115,1	58,8	136,7	53,3	123,9	43	50,4	117,2	48,9	113,8

Результаты исследований по изучению жирнокислотного состава хребтового шпика откормочного молодняка различных сочетаний свидетельствуют, что в исследуемых образцах жировой ткани содержание насыщенных жирных кислот (НЖК) составило от 38,7 до 45,9%, что указывает на достаточно твердую структуру и калорийность сала. Наличие насыщенных жирных кислот также снижает степень окисления жиров и соответственно замедляет их порчу. Содержание моновенасыщенных жирных кислот (МНЖК) оказалось практически одинаковым и превышающим содержание НЖК по всем сочетаниям – 44,1-46,8%, они менее вредны для здоровья, чем НЖК, и положительно влияют на липидный обмен, однако быстрее подвергаются окислению и порче.

Доказано, что жиры с высоким содержанием полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) наиболее биологически ценные. ПНЖК стабилизируют мембраны клеток, укрепляют иммунную систему, снижают частоту возникновения и тяжести вирусных и бактериальных инфекций. Жировая ткань молодняка всех сочетаний характеризовалась достаточно высоким содержанием для животных ПНЖК – 12,0-14,5%. Наивысшим содержанием ПНЖК отличались образцы БКБхЙ – 14,5%, что превышало показатели всех остальных сочетаний на 1,4-2,5 п.п.

Заключение. Проверенные исследования позволили установить, что лучшие показатели среднесуточных приростов в изучаемые периоды (95-105 кг, 106-115 и 116-125 кг) установлены у животных, полученных при скрещивании помесных свиноматок БКБхБМ с хряками пород йоркшир и ландрас, – 207-212 г, 419-420, 780-790 г, соответственно. Установлено, что наименьшие показатели толщины шпика и большие показатели высоты мышечного глазка и содержания постного мяса в теле имели животные из сочетаний БКБхЙ и (БКБхБМ)хД. Показатели физических свойств мышечной ткани животных всех сочетаний находились в пределах нормы. Наиболее высоким содержанием протеина в мышечной ткани отличался молодняк сочетаний (БКБхБМ)хД – 20,9 и (БКБхБМ)хЛ – 21,2% соответственно. Аминокислотный скор по всем исследуемым аминокислотам находился в пределах 111,3-191,4%, что указывает на содержание в мясе молодняка всех сочетаний полноценного белка высокого качества. В исследуемых образцах жировой ткани содержание насыщенных жирных кислот (НЖК) составило 38,7-45,9%, моновенасыщенных жирных кислот (МНЖК) – 44,1-46,8%, полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) – 12,0-14,5%. Животные трехпородных сочетаний достоверно отличались более высоким содержанием в туше мяса и низким содержанием сала, превосходство по выходу мяса в туше над чистопородным молодняком белорусской крупной белой породы составило 4,0-4,6 п.п. (I период), 5,1-5,5 (II период) и 5,6-6,8 п.п. (III период).

Литература. 1. Бажов, Г. М. Прогнозирование продуктивных качеств свиней в раннем возрасте. - Краснодар, 1994. - 188 с. 2. Кабанов, В. Д. Свиноводство / В. Д. Кабанов. - М.: Колос, 2001. - 431 с. 3. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красота, Т. Г. Джапаридзе, Н. М. Костомахин. - 5-е изд., перераб. и доп. - М.: КолосС, 2005. - С. 341-342. 4. Кравченко, Н.А. Разведение сельскохозяйственных животных / Н.А. Кравченко - Сельхозиздат, 1963. - 312 с. 5. Никитченко, В. Е. Закономерности роста тканей у свиней / В. Е. Никитченко, Д. В. Никитченко // Вестник Российского университета дружбы народов. - 2008. - №4. - С. 19-28. 6. Шейко, И. П. Продуктивность чистопородных и помесных маток при скрещивании с хряками специализированных мясных пород / И. П. Шейко, А. Ф. Мельников // Перспективы развития свиноводства: материалы 10-й Междунар. научн.- произв. конф.- Гродно, 2003.-С.30-32. 7. Шейко, И. П. Скрещивание специализированных мясных пород свиней Беларуси / И. П. Шейко // Свиноводство.-2002.-№ 5.-С.4-5. 8. Шейко, Р. И. Продуктивные качества и биологические особенности белорусской мясной породы свиней и пути ее совершенствования: автореф.дис. ... канд.с.-х. наук / Шейко Р. И.-Жодио, 1998. -17с. 9. Околышев, С. Качество мяса и сала свиней разных генотипов / С.Околышев // Животноводство России.-2008. - Спец. вып. по свиноводству.- С.14-15. 10. Откормочные и мясосальные качества свиней новых специализированных типов / В. Кабанов [и др.] // Свиноводство.- 1983.-№12.-С.16-18. 11. Погодаев, В. А. Убойные и мясные качества свиней различных генотипов в зависимости от предубойной массы / В. А. Погодаев, Р. С. Кондратов // Зоотехния.-2008.- №12.-С.23-25. 12. «Методические указания по изучению качества туш, мяса и подкожного жира убойных свиней» - М.,1978. 13. Методические указания по оценке хряков и маток по откормочным и мясным качествам» - М.,1976. 14. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. - Мн.: Высшая школа, 1978. - 447 с.

Статья передана в печать 17.10.2018 г.

УДК.636.082.636.4

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНАЦИОННОЙ СОЧЕТАЕМОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСНОЙ СЕЛЕКЦИИ

Шейко Р.И.

ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси»,
г. Минск, Республика Беларусь

В результате проведенных исследований установлено, что оцениваемый ремонтный молодняк породы дюрок характеризуется достаточно высокой продуктивностью. Хряки при контрольном выращивании имели среднесуточный прирост живой массы на уровне 870,3 г, возраст достижения живой массы 100 кг - 163,4-183,3 дня, толщину шпика над 6-7 грудными позвонками - 18,05 мм. Установлены минимальные селекционные границы при оценке ремонтного молодняка методом индексной селекции при 10% отборе на племя. Ремонтный молодняк, имеющий после оценки индекс племенной ценности от $J=250,3$ и выше, будет использоваться в селекционно-племенной работе для закладки новых высокопродуктивных линий. Животные, имеющие наиболее низкую племенную ценность ($J=240,2$ и ниже), не используются в дальнейшей племенной работе для закладки новых линий. В результате расчета племенной ценности хряки получили следующую величину индексов: Крепыш ($J=519,92$), Клад ($J=295,40$), Король и Кристалл ($J=266,0$), Князь ($J=328,76$), Комбат ($J=312,70$). Животные линий Клада и Комбата обладали более тонким шпиком, соответственно 18,98 и 17,53 мм, большей длиной туши - 98,52 и 96,70 см и массой окорока - 11,25 и 11,67 кг и площадью «мышечного глазка» - 43,65 и 44,38 см². Выявлено, что в линиях Короля, Крепыша и Комбата наибольший вес в селекционном индексе имеет длина туши (75,93, 57,89 и 48,92% соответственно). В линии Клада наибольший удельный вес занимает толщина шпика - 38,22%. В линии Князя наибольший удельный вес в селекционном индексе имеет площадь «мышечного глазка» - 58,57%. **Ключевые слова:** свиноматки, хряки, генеалогические линии, откормочные и мясные качества, селекционные индексы.

EFFICIENCY OF COMBINATIONAL COMPATIBILITY OF PARENTAL COUPLES OF PIGS ON THE BASIS OF INDEX SELECTION

Sheyko R.I.

Institute of genetics and cytology of National Academy of Sciences of Belarus,
Minsk, Republic of Belarus

As a result of the conducted researches it is established that the estimated repair young growth of dyurok breed is characterized by rather high efficiency. Male pigs at control cultivation had average daily gain of live weight at the level of 870.3 g, age of achievement of live weight of 100 kg - 163.4-183.3 days, salted pork fat thickness over 6-7 chest vertebrae - 18.05 mm. The minimum selection borders at assessment of repair young growth are established by method of index selection at 10% selection on the tribe. The repair young growth the index of breeding value having after assessment from $J=250.3$ above, will be used in selection and breeding work for laying of new highly productive lines. The animals having the lowest breeding value ($J=240.2$ below) are not used in further breeding work for laying of new lines. It is established that as a result of calculation of breeding value male pigs' parameters are: the Robust fellow ($J=519.92$), the Treasure ($J=295.40$), the King and the Crystal ($J=266.0$), the Prince ($J=328.76$), the Battalion commander ($J=312.70$). Animals of lines of the Treasure and

*the Battalion commander possessed thinner salted pork fat, respectively 18.98 and 17.53 mm, the bigger length of ink – 98.52 and 96.70 cm and the mass of gammon – 11.25 and 11.67 kg and the area of "a muscular peep-hole" - 43.65 and 44.38 cm². It is revealed that in lines of the King, the largest weight in the selection index ink length has the Robust fellow and the Battalion commander (75.93, 57.89 and 48.92%, respectively). In the line of the Treasure the largest specific weight is occupied by salted pork fat thickness – 38.22%. In the line of the Prince the largest specific weight in the selection index has the area "of a muscular peephole" - 58.57%. **Keywords:** sows, male pigs, genealogical lines, feeding and meat qualities, selection indexes.*

Введение. Дальнейшего совершенствования селекционного процесса в свиноводстве возможно достичь на основе методов селекции, которые основываются на закономерностях популяционной генетики. Поэтому одним из направлений научных исследований является установление приоритетности признаков отбора, их взаимодействие, изучение корреляции, регрессии и наследуемости признаков в конкретных популяциях с использованием селекционно-генетических параметров показателей отбора [1, 2, 3, 4, 5, 6].

С целью улучшения племенных качеств животных хозяйства, занимающиеся товарным свиноводством, используют в основном гибридизацию. В этом случае поросята наследуют лучшие гены родителей: плодовитость, сохранность, высокие откормочные качества и большой выход мяса. Чтобы получить наиболее качественный гибрид, как правило, скрещивают три-четыре, а иногда и больше пород животных. Для достижения лучших показателей применяют направленную раздельную селекцию: отдельно работают с материнскими и отцовскими линиями или породами. Современное свиноводство немыслимо без гибридизации. Только благодаря принципу раздельной селекции удается быстро совершенствовать исходные породы, успешно передавая весь букет хозяйственно полезных признаков товарным гибридам. По мясным качествам обычно селекционируются отцовские фермы, которые используются на завершающей стадии гибридизации, при скрещивании с родительскими свинками. Материнские породы, напротив, селекционируются по таким признакам, как высокое многоплодие, молочность, сохранность поросят, количество сосков [7, 8, 9, 10].

В результате товарным гибридам передаются высокие мясные качества. Это, прежде всего, большой выход мяса, ярко выраженные мясные формы – большие окорока, низкое содержание жира в туше и низкий показатель конверсии корма.

Изменение генетического разнообразия стада, породы можно осуществить только путем правильной оценки и отбора желательных представителей. В результате отбора и подбора в потомстве накапливаются ценные наследственные свойства родителей, и обеспечивается совершенствование стада в каждом новом поколении. Однако дальнейшая направленная селекция свиней неизбежно приведет к усложнению селекционной программы, которая взаимосвязана с использованием в селекции генетических параметров животных стада, таких как наследуемость, изменчивость. Повторяемость, генетические и фенотипические корреляции, поэтому метод селекции по целостному комплексному показателю, то есть селекционным индексам, как нельзя лучше способствует их использованию. Индекс – показатель племенной ценности животного, основанный на учете нескольких показателей, представляет собой шкалу отбора, на основании которой можно дифференцировать животных по племенной ценности. Число признаков, входящих в состав индекса, может быть различно, при этом недостаток одного признака может компенсироваться преимуществами другого. Посредством этого оценка оптимизируется [11, 12, 13, 14]. Сущность индексной селекции заключается в определении племенной ценности животного не по одному, а по нескольким признакам одновременно. При этом главная сложность заключается в расчете весового коэффициента каждого признака в общей оценке, которая зависит от наследуемости, генетических корреляций между ними и относительной экономической эффективности. Результатом оценки по индексам является наибольший селекционный эффект. По данным немецких ученых, индексная селекция свиней позволяет повысить точность оценки племенных качеств на 30% при широком использовании современной вычислительной техники [15, 16, 17].

Цель исследований – установить эффективность комбинационной сочетаемости родительских пар свиней на основе индексной селекции.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в племенных предприятиях Республики Беларусь: СГЦ «Заднепровский» Витебской, «СГЦ Западный» Брестской, СГЦ «Вихра» Могилевской, СГЦ «Василишки» Гродненской областей со свиньями породы дюрок. С целью выявления наиболее эффективных комбинаций родительских пар были изучены: показатели собственной продуктивности у ремонтного молодняка свиней; откормочные и мясные качества хряков-производителей, и выявлены наиболее эффективные комбинации родительских пар на основе метода индексной селекции.

Оценка ремонтного молодняка проведена по следующим показателям: живая масса при рождении, кг; среднесуточный прирост от рождения до отъема, г; среднесуточный прирост от отъема до 100 кг, г; среднесуточный прирост от рождения до 100 кг, г; возраст достижения живой массы 100 кг, дн.; длина туловища, см. Оценка свиноматок проведена по следующим показателям: многоплодие, гол.; масса 1 головы при рождении, кг; молочность, кг; масса 1 головы при отъеме, кг; масса гнезда при отъеме, в возрасте 30 дней, кг. Оценка хряков проводилась по следующим группам признаков: 1. Собственная продуктивность: масса и длина туловища в 12

мес., 24 мес., 36 мес., кг и см соответственно; количество и качество эякулята (мм) (густота, подвижность, концентрация); оплодотворяющая способность, %. Откормочная и мясная продуктивность потомства: возраст достижения живой массы 100 кг, дн.; длина туловища, см; толщина шпика (прижизненно и при убое), мм; затраты корма на 1 кг прироста, к.ед.; среднесуточный прирост, г; масса туши, кг; убойный выход. 2. Репродуктивные качества: оценка хряков по репродуктивным качествам матерей и дочерей.

Контрольный откорм молодняка проводился по общепринятой методике, с использованием станций контрольного откорма на базе хозяйств. Кормление и содержание животных проводили согласно ОСТ 10-3-86 [10, 11]. Качество мяса и сала определяли согласно методическим указаниям ВАСХНИЛ (1978) [12].

Для вычисления биометрических параметров, характеризующих изменчивость, наследуемость и взаимосвязь признаков племенных животных, будут использованы методы, описанные П.Ф. Рокицким [13].

Результаты исследований. Прогнозирование продуктивности животных является одним из главных вопросов, включающих в себя факторы оценки генотипа сельскохозяйственных животных, а также точности оценки племенных качеств животных при различных критериях отбора, выведение формул оценки для различных генеалогических линий. Применение селекционных индексов позволяет отобрать особей с таким соотношением признаков, когда недостаточное развитие одного компенсируется преимуществами другого. Теоретические прогнозы на основе селекционных индексов могут дать значительный эффект селекции.

Важным звеном в деле совершенствования стада свиней является оценка ремонтного молодняка по собственной продуктивности. Метод заключается в организации специального выращивания ремонтного молодняка с индивидуальным периодическим взвешиванием для определения возраста достижения живой массы 100 кг, среднесуточного прироста, прижизненного определения у подконтрольных хрячков и свинок толщины хребтового шпика. После снятия количественных и качественных показателей по результатам контрольного выращивания произведена биометрическая обработка полученных данных для проведения генетико-математического анализа и построения селекционных индексов.

Выявлено, что для построения селекционных индексов оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности необходимы следующие данные: средние значения показателей продуктивности по стаду и по ведущей группе, селекционный дифференциал, коэффициент наследуемости, стандартные отклонения, на основании которых рассчитываются коэффициенты веса, а также выявляются приоритетные признаки в составе селекционного индекса. В изучаемых линиях приоритетным признаком в составе селекционных индексов является среднесуточный прирост ($KKJ=77,3 - 79,9\%$). На основании данных генетико-математического анализа сконструированы селекционные индексы для оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности.

Установлено, что оцениваемый ремонтный молодняк характеризуется достаточно высокой продуктивностью. Так, хрячки имели среднесуточный прирост живой массы на уровне 870,3 г, возраст достижения живой массы 100 кг – 163,4-183,3 дн., толщину шпика над 6-7 грудными позвонками - на уровне 18,05 мм.

Учитывая направление отбора, селекционный индекс для оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности рассчитывается по формуле (1):

$$J = k_1(x_{cp1}-x_1) + k_2(x_2-x_{cp2}) + k_3(x_{cp3}-x_3) + k_4(x_{cp4}-x_4), \quad (1)$$

где $k_1 - k_4$ — фактические весовые коэффициенты признаков;

x_1 - возраст достижения живой массы 100 кг, дн., (скороспелость);

x_2 - среднесуточный прирост живой массы, г;

x_3 - затраты корма на единицу продукции к.ед.;

x_4 - толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм.

Используя информацию по линиям, производили конструирование и расчет селекционных индексов для оценки ремонтного молодняка по собственной продуктивности. В результате обработанной информации получены уравнения селекционных индексов в линейном аспекте

Произведена оценка племенной ценности хрячков по показателям собственной продуктивности с распределением их по рангам. Установлено, что полученные индексы чувствительны к колебаниям показателей признаков, входящих в их состав. Так, например, в линии Крепыша при изменении на единицу измерения возраста достижения живой массы 100 кг индекс меняется на 28 единиц, среднесуточного прироста - на 13,5; толщины шпика - на 3,2 единицы.

Для более четкой дифференциации ремонтного молодняка по показателям собственной продуктивности производится расчет минимальных селекционных границ отбора по селекционным индексам по вышеизложенной методике при 10% отборе.

Установлены минимальные селекционные границы при оценке ремонтного молодняка методом индексной селекции при 10% отборе на племя. Ремонтный молодняк, имеющий после оценки индекс племенной ценности от $J=250,3$ и выше, будет использоваться в селекционно-племенной работе для закладки новых высокопродуктивных линий. Животные, имеющие наиболее низкую племенную ценность ($J=240,2$ и ниже), не используются в дальнейшей племенной работе для закладки новых линий.

Установлено, что эффективность селекционного процесса может быть значительно по-

вышена путем комплексной оценки ремонтного молодняка в более раннем возрасте. Только путем правильной оценки и отбора желательных генотипов можно достигнуть качественного изменения генетического разнообразия стада.

Основная цель племенного отбора заключается в выделении из популяции лучших по наследственным качествам животных, которые в последующих поколениях окажут существенное влияние на повышение продуктивности потомства.

Для более точной оценки генотипа хряков-производителей по откормочным качествам потомства нами использована генетико-математическая модель, основанная на определении селекционного веса признаков в общем генотипе оцениваемых животных. В связи с этим были разработаны алгоритмы построения селекционных индексов методом нормированных отклонений.

Определение коэффициентов веса признаков, включенных в селекционный индекс для оценки откормочных качеств хряков, проводилось в следующей последовательности: на основании средних значений признаков по стаду и по ведущей группе рассчитывали селекционный дифференциал: рассчитывали эффект селекции за поколение; определяли целевой стандарт отбора. Аналогично рассчитывали селекционный дифференциал, эффект селекции за поколение и целевые стандарты отбора по остальным показателям.

После определения вышеуказанных величин производились последующие расчеты: определяли генотипическую изменчивость признаков; вычисляли селекционный вес признаков; селекционный вес признака (среднесуточный прирост); рассчитывали значения селекционных весов признаков в процентном отношении от их общей суммы; определяли фактический весовой коэффициент по показателю среднесуточного прироста.

На основании полученной информации о фенотипической и генотипической изменчивости были рассчитаны коэффициенты веса признаков, выраженные в нормированных отклонениях. Были рассчитаны также селекционно-генетические параметры для оценки хряков-производителей в разрезе линий по откормочным качествам потомства. Выявлено, что при оценке хряков линий Короля, Клада, Крепыша, Князя, Кристалла, Комбата по откормочным качествам потомства с помощью селекционных индексов наибольший вес имеет среднесуточный прирост, а в линии Крепыша приоритетным показателем оказался возраст достижения живой массы 100 кг.

Используя информацию, полученную ранее, произвели конструирование и расчет селекционных индексов для оценки племенной ценности хряков-производителей по откормочным качествам потомства и установили, что в результате расчета племенной ценности хряки в разрезе заводских линий получили следующую величину индексов: Крепыш ($J=519,92$), Клад ($J=295,40$), Король и Кристалл ($J=266,00$), Князь ($J=328,76$), Комбат ($J=312,70$) (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты оценки генотипа хряков-производителей по откормочным качествам потомства

Линия	Индивидуальный номер	Селекционный индекс
Король	213693	266,00
Крепыш	212187	519,92
Князь	213729	328,76
Кристалл	213699	266,00
Клад	213631	295,40
Комбат	213723	312,70

Выявлено, что изменение величины селекционного индекса при изменении возраста достижения живой массы 100 кг на 1 день в линии Короля составило 62,1 единиц, среднесуточного прироста на 1 г - 9,6; толщины шпика на 1 мм -2,6; в линии Крепыша соответственно - 10;13; 91,24; 28,22; в линии Князя – 21,73; 9,49; 3,82; в линии Клада – 4,67; 4,7; 3,00; в линии Кристалла – 13,47; 2,6; 4,33 и в линии Комбата – 10,83; 51;15 и 1,95 единиц соответственно.

На основании анализа распределения хряков по рангам нами установлены границы отбора при вводе их в основное стадо или в ведущую группу как продолжателей линий, так и для закладки новых высокопродуктивных заводских линий. Установлены селекционные границы при отборе хряков по откормочным качествам при 10% отборе. В стадо вводятся хряки с минимальным индексом в линии Короля - 232,8, в линии Крепыша - 240,4, в линии Князя – 160,6; Клада – 318,2; Кристалла – 272,2; в линии Комбата – 172,1. На основании полученных индексов рассчитано значение продуктивных показателей скороспелости, среднесуточного прироста и толщины шпика для отбора в новые поколения линий, которые должны составлять в линии Короля - 178 дн., 793 г и в линии Крепыша – 173 дн., 857 г, 18,9 мм; в линии Князя – 181 дн., 768 г, 17,9 мм; в линии Клада – 174 дн., 832 г, 18,1 мм; в линии Кристалла – 179 дн., 778,8 г, 18,7 мм и в линии Комбата – 180 дн., 794 г, 18,5 мм соответственно.

Одним из важных приемов селекционно-племенной работы по выведению новых и совершенствованию специализированных линий и пород является оценка и отбор хряков-производителей по мясным качествам потомства. Учитывая это, нами была проведена оценка хряков-производителей методом индексной селекции по мясным качествам потомства. Для это-

го нами были рассчитаны следующие селекционно-генетические параметры продуктивности: толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, длина туши, масса окорока, площадь «мышечного глазка» по линиям. Установлено, что у животных линий Клада и Комбата мясные качества были наиболее выражены: толщина шпика была равна 18,98 и 17,53 мм, длина туши – 98,52 и 96,70 см, масса окорока - 11,25 и 11,67 кг, площадь «мышечного глазка» - 43,65 и 44,38 см² соответственно. На основании полученных данных о характере наследуемости и изменчивости рассчитан селекционный вес признаков, выраженный в процентном отношении. Выявлено, что в линиях Короля, Крепыша и Комбата наибольший вес в селекционном индексе имеет длина туши (75,93, 57,89 и 48,92% соответственно). В линии Клада наибольший удельный вес занимает толщина шпика - 38,22%. В линии Князя наибольший удельный вес в селекционном индексе имеет «площадь мышечного глазка» - 58,57%. Это объясняется более высокими коэффициентами наследуемости, широким размахом изменчивости, что способствует в итоге большей эффективности селекции по данным показателям.

Учитывая направление отбора (по знаку), селекционный индекс для оценки хряков по мясным качествам потомства рассчитывается по формуле (2):

$$J = k_1(x_{cp1} - x_1) + k_2(x_2 - x_{cp2}) + k_3(x_3 - x_{cp3}) + k_4(x_4 - x_{cp4}), \quad (2)$$

где k_1 - k_4 — фактические весовые коэффициенты признаков;

x_1 - толщина шпика над 6-7 грудными позвонками, мм;

x_2 - длина туши, см;

x_3 - масса задней трети полутуши, кг;

x_4 - площадь «мышечного глазка», см².

Используя полученные селекционно-генетические параметры, производили конструирование и расчет селекционных индексов для оценки племенной ценности хряков-производителей по мясным качествам потомства по линиям.

Следующим этапом являлся расчет селекционных индексов по каждому животному, включенному в обработку. При этом индивидуальные значения оцениваемой особи подставляются в общее уравнение селекционного индекса для линии. На основании выполненных расчетов произведена оценка хряков-производителей методом индексной селекции (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты оценки генотипа хряков-производителей по мясным качествам потомства

Линия	Индивидуальный номер	Селекционный индекс
Король	213693	237,48
Крепыш	212187	161,04
Князь	213729	399,37
Клад	213631	434,65
Кристалл	213629	228,61
Комбат	213723	88,13

Установлено, что хряки Клад №213631 и Князь 213729 имели наиболее высокие селекционные индексы - 434,65 и 399,37. Низкой племенной ценностью обладали хряки: Крепыш №212187 и Комбат №213719 - 161,04 и 88,13.

Для более четкой дифференциации животных по результатам контрольного откорма животных были рассчитаны минимальные селекционные границы. На основании анализа распределения хряков по рангам нами установлены границы отбора при вводе их в основное стадо или в ведущую группу, как продолжателей линий. Так, селекционная граница при 10%-ном отборе на племя по селекционному индексу равна:

$$MT = Mx_{cp} + \sigma * T_R,$$

где Mx_{cp} - среднее значение признака по исследуемой популяции (линии, стаду);

σ – стандартное отклонение по исследуемой популяции;

T_R - табличное значение по Ле Роу при заданном проценте отбора животных на племя.

Установлено, что требованиям десятипроцентной границы при отборе по селекционным индексам соответствуют только хряки Король №213693 и Клад №213631 (таблица 3).

Таблица 3 – Селекционные границы при отборе хряков по мясным качествам при 10% отборе на племя

Король	Крепыш	Князь	Клад	Кристалл	Комбат
139,2	194,3	508,5	425,7	297,6	344,8

При таком проценте отбора по селекционным индексам средние значения по стаду в линии Короля должны составлять: толщина шпика над 6-7 грудными позвонками - 18,8 мм, длина туши – 97,83 см, масса окорока – 11,23 кг, площадь «мышечного глазка» - 40,38 см²; в линии Крепыша - 19,1 мм, 98,6 см, 11,20 кг, 38,80 см²; в линии Князя - 19,8 мм, 98,2 см, 11,23 кг, 38,85 см²; в линии Клада – 17,75 мм, 100,5 см, 11,62 кг, 40,08 см²; в линии Кристалла - 18,9 мм, 98,2 см², 11,2 кг, 40,45 см и в линии Комбата – 18,93 мм, 98,07 см, 11,33 кг, 40,53 см² соответственно.

На основании изученных показателей продуктивности нами была разработана оптимальная схема подбора хряков и маток свиней в породе дюрок (таблица 4).

Таблица 4 – Оптимальная схема подбора линий хряков и маток свиней в породе дюрок

Линейная принадлежность свиноматки	Линия хряка
Король	Крепыш
Крепыш	Король
Клад	Кристалл
Кристалл	Клад
Князь	Комбат
Комбат	Князь

Предлагаемая схема подбора может эффективно использоваться в условиях промышленных комплексов и товарных хозяйств для получения устойчивого эффекта гетерозиса по искомым показателям.

Закключение. Выявлены наиболее эффективные комбинации родительских пар на основе комплексной индексной селекции, и разработана схема подбора по линиям хряков и маток. Установлено, что оцениваемый ремонтный молодняк характеризуется достаточно высокой продуктивностью. Так, хрячки имели среднесуточный прирост живой массы на уровне 870,3 г, возраст достижения живой массы 100 кг – 163,4-183,3 дн., толщину шпика над 6-7 грудными позвонками - на уровне 16,0-18,05 мм. Установлены минимальные селекционные границы при оценке ремонтного молодняка методом индексной селекции при 10% отборе на племя. Ремонтный молодняк, имеющий после оценки индекс племенной ценности от $J=250,3$ и выше, будет использоваться в селекционно-племенной работе для закладки новых высокопродуктивных линий. Животные, имеющие наиболее низкую племенную ценность, не используются в дальнейшей племенной работе. При оценке хряков по откормочным качествам потомства при расчете селекционных индексов наибольший вес имеют показатели среднесуточного прироста. На основании анализа распределения хряков по рангам установлены границы отбора при вводе их в основное стадо или в ведущую группу как продолжателей линий, так и для закладки новых высокопродуктивных линий.

Литература. 1. Бекенев, В. А. Селекция свиней / В. А. Бекенев. – Новосибирск, 1997. – 184 с. 2. Гарай, В. В. Селекция и информационные технологии в племенном свиноводстве / В. В. Гарай // Материалы Всероссийского совещания по координации селекционно-племенной работы в породах сельскохозяйственных животных. – М. : ВНИИплем, 2001. – Вып. 1. – С. 148-153. 3. Михайлов, Н. В. Приоритетность признаков отбора в свиноводстве / Н. В. Михайлов // Научное исследование И.В. Бельговского и современные проблемы зоотехнии и ветеринарии. – Персиановка, 1995. – С. 36-37. 4. ОСТ 10-3-86. Свиньи. Метод контрольного откорма. – М., 1988. – 13 с. 5. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с. 6. Шейко, И. П. Оценка и отбор сельскохозяйственных животных желательного типа : учебно-методическое пособие / И. П. Шейко, В. И. Караба. – Мн. : ГУ «Учебно-методический центр Минсельхозпрода», 2004. – 77 с. 7. Evidence for New Alleles in the Protein Kinase Adenosine Monophosphate Activated 3 – Subunit Gene Associated With Low Glycogen Content in Pig Skeletal Muscle and Improved Meat Quality / D. Ciobanu [et al.] // Genetics. - 2001. - №159. - P. 1151-1162. 8. Березовский, Н. Д. Сочетаемость различных генотипов свиней в условиях промышленной технологии / Н. Д. Березовский // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь : сб. работ междунар. науч.- практ. конф. (23-24 апреля 1998 года). – Жодино, 1998. – С. 57-60. 9. Влияние хряков некоторых импортных пород на мясную продуктивность гибридного молодняка / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч.тр.-Жодино, 2005. – Т. 40. – С. 128-132. 10. Никитченко, И. Н. Гетерозис в свиноводстве / И. П. Никитченко. – Л. : ВЦ «Агропромиздат», 1987. – 215с. 11. Лебедев, Ю. В. Наследуемость и корреляция хозяйственно-полезных признаков у свиней : обзор литературы / Ю. В. Лебедев. – М. : ВНИИТЭИСХ, 1968. – 88с. 12. Лепер, П. Р. Генетико-математические основы оценки племенных качеств животных / П. Р. Лепер, З. С. Никоро.-Новосибирск, 1966. – 142 с. 13. Михайлов, Н. В. Селекционно-генетические аспекты оценки наследственных качеств животных / Н. В. Михайлов, В. Д. Кабанов, Г. А. Карачунов. – Новочеркасск, 1996. – 63с. 14. Особенности корреляции между селекционируемыми признаками у свиней разного направления продуктивности / Е. В. Пронь [и др.] // Перспективы развития свиноводства : материалы 10-й междунар. науч.- произв. конф. (Гродно, 8-9 июля 2003г). – Гродно, 2003. – С.90-92. 15. Панин, Н. И. Изменчивость, наследуемость и взаимосвязь селекционных признаков у свиней с разной интенсивностью формирования / Н. И. Панин, Ю. П. Свечин // Зоотехнические основы интенсификации животноводства : сб. науч. Тр./ Горьковский СХИ. – Горький, 1998. – С. 68-72. 16. Пивняк, Н. В. Изучение наследуемости некоторых хозяйственно-полезных признаков у свиней / Н. В. Пивняк // Генетика свиней и теория племенного отбора в свиноводстве. – М., 1972. – С. 88-94. 17. Петренко, А. Эффективность использования хряков породы дюрок в скрещивании / А.Петренко, В. Кравченко // Сборник статей Донского СХИ.- Персиановка, 1981. – Т.16, вып.3. – С. 51-54.

Статья передана в печать 30.10.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Ветеринария

1. **СТРЕППЕН LA В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТОМ** 3
Богомольцев А.В., Богомольцева М.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
2. **КОРРЕКЦИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ У СВИНОМАТОК ПРИ ТОКСИЧЕСКОЙ ГЕПАТОДИСТРОФИИ** 6
Великанов В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
3. **СНИЖЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ЦЕЗИЯ-137 В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ БЫЧКОВ ПРИ ОТКОРМЕ** 10
Гурин В.П., Клименков К.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
4. **КЛИНИЧЕСКИЕ ПРОЯВЛЕНИЯ, БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ СПОНТАННОМ ОТРАВЛЕНИИ ДОМАШНИХ ИНДЕЕК ДИАЗИНОНОМ** 14
Данкович Р.С., Туманов В.В.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
5. **ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ ПОРОСЯТАМ С ВРОЖДЕННОЙ ГИПОТРОФИЕЙ** 18
Демидович А.П.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
6. **МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ ПРИ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРЕПАРАТА «ГЕРМАКАП»** 21
Жила Н.И., Авдосьева И.К., Лисовая Н.Э., Собоодш О.И., Михалусь Г.М.
 Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина
7. **ВЛИЯНИЕ БЫЧЬЕГО ИНТЕРФЕРОНА В СОСТАВЕ ПРЕПАРАТА «ЭНРОФЛОКСАВЕТФЕРОН-Б» НА СОДЕРЖАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ БЕЛКОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ТЕЛЯТ** 24
***Зайцева А.В., *Прокулевич В.А., **Дремач Г.Э., ***Зайцева В.В.**
 *ЛДУ «Витебская облветлаборатория», г. Витебск, Республика Беларусь
 **Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь
 ***УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 ****УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
8. **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ ОБЪЕКТОВ ПТИЧНИКОВ НА ЭТАПЕ МЕЖЦИКЛОВЫХ ПЕРЕРЫВОВ ВЫРАЩИВАНИЯ УТОК** 29
Касьяненко С.М.
 Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина
9. **ВЛИЯНИЕ ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ КОРОВ В ПЕРИОД ЗАПУСКА** 33
Кацараба О.А., Костышин Е.Е., Дмытрив О.Я., Кава С.И., Ивашкив Р.М., Кудла И.М.
 Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
10. **КОМПЛЕКСООБРАЗУЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ ЛЕКТИНОВ ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО, КАК ФАКТОР ОТВЕТА НА ИНФИЦИРОВАНИЕ АНТРАКНОЗОМ** 36
***Ковалёнок Ю.К., *Курдеко А.П., *Добровольский С.А., *Ковалёнок Н.П., **Щербаков Г.Г., **Яшин А.В., ***Кубарев В.С.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Витебск, Республика Беларусь
 **ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,
 г. Санкт-Петербург, Российская Федерация
 ***ЧПУП «Будагово-биотехагро», г. Жодино, Республика Беларусь

11. **ДИСБИОТИЧЕСКИ ОПОСРЕДОВАННЫЕ РАССТРОЙСТВА ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ У ЖИВОТНЫХ ПРИ ПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА** 40
Ковалёнок Ю.К., Напреенко А.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
12. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВА «ТЕСТМАСТИН» ПРИ ДИАГНОСТИКЕ СУБКЛИНИЧЕСКИХ МАСТИТОВ У КОРОВ** 43
Ковзов В.В., Гарбузов А.А., Красочко П.П., Ковзов И.В.
УО «Витебская государственная ордена «Знак Почета» академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
13. **ФАРМАКОДИНАМИКА И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ФОРМ РАСТОРОПШИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ У КРЫС** 47
Курдеко А.П., Иванов В.Н.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
14. **СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭПИЛЕПСИИ У СОБАК (ОБЗОР)** 50
Курдеко А.П., Козмидиadi А.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
15. **ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «БИОТИЛ 50» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ БРОНХОПНЕВМОНИЕЙ** 53
Курилович А.М., Ковалёнок Н.П., Уласевич Е.Г.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
16. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ «КОВЕЛОС-СОРБ» И «СОРБИ» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ТЕЛЯТ, БОЛЬНЫХ АБОМАЗОЭНТЕРИТАМИ** 57
Макаревич Г.Ф., Шабусов Н.Н., Макаревич В.К., Дорохова Д.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
17. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПРОФИЛАКТИКЕ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 62
Макаревич Г.Ф., Шевченко И.С., Юркевич В.А., Сидорова С.И., Макаревич А.Г., Макаревич В.К.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
18. **ВЛИЯНИЕ ОСТАТКОВ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЗАМОРОЖЕННОЙ РЫБЕ НА ЕЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ** 67
*Малимон З.В., **Кухтын Н.Д., *Гаркавенко Т.О.
*Государственный научно-исследовательский институт лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарной экспертизы, г. Киев, Украина
**Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина
19. **ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ БРОНХОАЛЬВЕОЛЯРНОГО ЛАВАЖА У СОБАК** 71
*Малков А.А., **Синица П.А., *Иванов В.Н.
*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
**Ветеринарная клиника доктора Базылевского, г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНОЙ СХЕМЫ ЛЕЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕПАРАТА ВЕТЕРИНАРНОГО «АЛЛЕРВЕТ 1%» ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТЕ У ПОРОСЯТ В УСЛОВИЯХ СВИНОКОМПЛЕКСА** 73
Мацинович М.С., Белко А.А., Петров В.В., Мацинович А.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
21. **БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ СПОСОБЕ ДЕКОРНАЦИИ** 77
Руколь В.М.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

22. **УРОВЕНЬ ТОКОФЕРОЛОВ И ВИТАМИНА А В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕПАРАТА, СОДЕРЖАЩЕГО L-КАРНИТИН И АЛЬФА-ТОКОФЕРОЛ** 81
Сандул П.А., Соболев Д.Т., Горидовец Е.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

23. **ДИАГНОСТИКА МЕТАБОЛИЧЕСКИХ НАРУШЕНИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПЕРИОД СУХОСТОЯ** 85
Сачук Р.М., *Жыгалюк С.В., **Стравский Я.С., ***Никитинский П.А., *Кацараба О.А.**
 *Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина
 **Тернопольская исследовательская станция ИВМ НААН, г. Тернополь, Украина
 ***ООО «Биофарм», пгт. Литин, Украина
 ****Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

24. **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ГЕПАВЕКС 200» НА СОДЕРЖАНИЕ ОБЩЕГО БЕЛКА И ЕГО ФРАКЦИЙ В ОРГАНИЗМЕ КОРОВ В ПОСЛЕРОДОВОМ ПЕРИОДЕ** 88
***Сергеев В.И., *Стравский Я.С., **Сачук Р.Н.**
 *Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН Украины, г. Тернополь, Украина
 **Опытная станция эпизоотологии Института ветеринарной медицины НААН Украины, г. Ровно, Украина

25. **ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИЕ СПОСОБНОСТИ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «БИОКОНТАКТ ПЛЮС» ПРИ ЭНТЕРОБАКТЕРИАЛЬНОМ ПОРАЖЕНИИ УЛЬЕВ** 91
Тушак С.Ф.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

26. **КЛИНИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «FORTICERT™ BLUE BUTTER GEL» ПРИ ПАРААНАЛЬНОМ АДЕНИТЕ У СОБАК** 95
***Шевченко А.Н., **Слободюк Н.М., **Магрело Н.В., **Кацараба О.А., ***Сачук Р.Н.**
 *ООО «Торес-Н», г. Бровари, Украина
 **Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
 ***Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина

27. **ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕПАРАТА «FORTICERT™ HOOF OINTMENT» ПРИ МЕЖПАЛЬЦЕВОМ ДЕРМАТИТЕ У КОРОВ** 98
***Шевченко А.Н., **Слободюк Н.М., **Сус Г.В., **Кацараба О.А., ***Жыгалюк С.В.**
 *ООО «Торес-Н», г. Бровари, Украина
 **Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина
 ***Опытная станция эпизоотологии ИВМ НААН, г. Ровно, Украина

28. **АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ И ПРОТИВОЗЕМЕРИОЗНЫЕ СВОЙСТВА ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ У ТЕЛЯТ** 101
Ятусевич А.И., Горлова О.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

29. **ПРОТИВОПАЗИТАРНЫЕ СВОЙСТВА ВАХТЫ ТРЕХЛИСТНОЙ У ОВЕЦ** 104
Ятусевич А.И., Горлова О.С.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Зоотехния

30. **ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКИХ И МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ АДСОРБЕНТА МИКОТОКСИНОВ «ФУНГИНОРМ»** 113
Бородулина В.И., Микулич Е.Л.
 УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

31. **РАЗРАБОТКА ЖИДКОГО ПОДКИСЛИТЕЛЯ «АКВАСАН» ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ** 118
***Демчишин А.В., *Перкий Ю.Б., **Горюк Ю.В., **Горюк В.В.**
 *Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина
 **Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина

32. **ВЛИЯНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ КОМПЛЕКСНЫХ ГЕНОТИПОВ ХРЯКОВ ПО ГЕНАМ-МАРКЕРАМ MUC4 (in 7), MUC4 (in 17), ECR F18/FUT1 НА СОХРАННОСТЬ ПОРОСЯТ ЗА ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД** 121
***Дойлидов В.А.,**Каспирович Д.А.,**Глинская Н.А.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, Республика Беларусь
33. **БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА НЕОНАТАЛЬНЫХ ТЕЛЯТ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КОРОВ–ПЕРВОТЕЛОК** 127
Захарин В.В., Грищук Г.П., Ревунец А.С.
 Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина
34. **ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ВОЛОС ГРИВЫ ЛОШАДЕЙ** 130
Калашникова Т.В., Калашников В.В., Блохина Н.В.
 ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», Рыбновский район, Рязанская область, Российская Федерация
35. **ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ У БЫЧКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ** 134
Карпеня М.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ, РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, БАЛАНС И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЗОТА БЫЧКАМИ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН НОВЫХ НОРМ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ** 138
Карпеня М.М.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
37. **РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ОАО «1-Я МИНСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»** 142
Карпеня С.Л., Коробко А.В., Яцына О.А., Соглаева Е.Е.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
38. **ВНУТРИХОЗЯЙСТВЕННЫЕ РЕЗЕРВЫ ПТИЦЕВОДСТВА В УСЛОВИЯХ ОАО «ГОМЕЛЬСКАЯ ПТИЦЕФАБРИКА»** 148
Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В., Базылев Д.В., Базылев С.Е.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
39. **ПРИМЕНЕНИЕ ГАЛИТОВЫХ ОТХОДОВ В РАЦИОНАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА** 153
Разумовский Н.П., Соболев Д.Т.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
40. **МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СТАТУС ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ** 156
Сандул П.А., Соболев Д.Т., Логунов А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
41. **ЭНЕРГИЯ РОСТА И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ** 160
Шейко Р.И.
 ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь
42. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ КОМБИНАЦИОННОЙ СОЧЕТАЕМОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ПАР СВИНЕЙ НА ОСНОВЕ ИНДЕКСНОЙ СЕЛЕКЦИИ** 166
Шейко Р.И.
 ГНУ «Институт генетики и цитологии Национальной академии наук Беларуси», г. Минск, Республика Беларусь

Ответственный за выпуск А. А. Белко

Технический редактор и
компьютерная верстка Е. А. Алисейко

Корректоры Т. А. Драбо,
Е. В. Морозова

Подписано в печать 12.02.2019 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.
Печать ризографическая. Усл. п. л. 20,46. Уч.-изд. л. 18,58.
Тираж 50 экз. Заказ 1871.

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