

№1(8)/2018

ISSN 2413-2187

ВЕТЕРИНАРНЫЙ ЖУРНАЛ БЕЛАРУСИ

Читайте в номере:

- ДЕРМАНИССУСЫ В ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОМ ЦЕНОЗЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ КУРИНЫХ ПТИЦ
- ИХТИПАТОЛОГИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ: ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ РЫБ
- ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕПЕЛЛЕНТНОГО ШАМПУНЯ «ДОСТОР VІС» ПРИ ЭКТОПАРАЗИТОЗАХ ПЛОТОЯДНЫХ
- КРИПТОСПОРИДИИ В ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЕ ОВЕЦ



Учредители:

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

Департамент ветеринарного и продовольственного надзора МСХиП Республики Беларусь

Государственное учреждение «Белорусское управление государственного ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте»

Государственное учреждение «Белорусский государственный ветеринарный центр»

Ветеринарный журнал Беларуси

Выпуск 1(8), 2018

Ятусевич Антон Иванович – доктор ветеринарных наук, профессор (главный редактор);

Белко Александр Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент (зам. главного редактора);

Дремач Геннадий Эдуардович – кандидат ветеринарных наук, доцент (ответственный секретарь).

Редакционная коллегия:

Брыло И.В. – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

Субботин А.М. – доктор биологических наук, профессор, помощник Президента Республики Беларусь – инспектор по Витебской области;

Самсонович В.А. – кандидат биологических наук, доцент, начальник Главного управления образования, науки и кадров Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь;

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

Бекиш В.Л. – доктор медицинских наук, профессор (УО ВГМУ);

Белова Л.М. – доктор биологических наук, профессор (ФГБОУ ВПО СПб ГАВМ, г. Санкт-Петербург);

Гавриченко Н.И. – доктор сельскохозяйственных наук, доцент (УО ВГАВМ);

Галат В.Ф. – доктор ветеринарных наук, профессор (НУБиП Украины, г. Киев);

Глаз А.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ГГАУ);

Головаха В.И. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО БНАУ, г. Белая Церковь, Украина);

Каплич В.М. – доктор биологических наук, профессор (УО БГТУ);

Красочко П.А. – доктор ветеринарных и биологических наук (УО ВГАВМ);

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

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

Ломако Ю.В. – кандидат ветеринарных наук, доцент (РУП ИЭВ им. С.Н. Вышелесского);

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

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

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

Микулич А.В. – доктор экономических наук, профессор (УО ВГАВМ);

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

Насонов И.В. – доктор ветеринарных наук, доцент (РУП ИЭВ им. С.Н. Вышелесского);

Руколь В.М. – доктор ветеринарных наук, доцент (УО ВГАВМ);

Скуловец М.В. – доктор ветеринарных наук, профессор (УО ВГАВМ);

Шляхунов В.И. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (УО ВГАВМ);

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

Журнал входит в
**Перечень научных изданий ВАК
Республики Беларусь**
(Приказ № 129, от 07.06.2017 г.)

Отрасли науки (научные направления):

ветеринарные;
биологические (общая биология);
сельскохозяйственные (зоотехния).

Периодичность издания – 2 раза в год.

**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 ссылка на журнал
«Ветеринарный журнал Беларуси»
обязательна.

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

Требования к оформлению статей для публикации в журнале

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 протокола 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 – до 5 страниц) оформляются **на русском языке**, на белой бумаге **формата А4, шрифт Arial (размер букв 9 pt и 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 одну пустую строку **на русском языке (размер букв 9 pt) название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов** (желательно не более 5). Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация (до 500 знаков с пробелами)**. Далее – **ключевые слова** по содержанию статьи (от 5 до 10 слов).

Ниже через одну пустую строку **на английском языке (размер букв 9 pt) название статьи** прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через одну пустую строку по центру строки (жирным шрифтом) – строчными буквами **фамилии и инициалы авторов**. Ниже по центру строки – строчными буквами – **название учреждения, город, страна**. Ниже через одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см светлым курсивом – **аннотация**, далее – **ключевые слова**.

Ниже через одну пустую строку 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 одну пустую строку с абзацного отступа в 1,0 см (размер букв 9 pt) **литература** – курсивом. *Список литературы должен быть оформлен по ГОСТу.*

Далее через одну пустую строку – **адрес электронной почты и корреспондентский почтовый адрес.**

Статья должна быть подписана автором (авторами). Ответственность за достоверность приведенных данных, изложение и оформление текста несут авторы. От **одного автора** может быть принято не более **двух статей** в личном или коллективном исполнении. Статьи должны быть написаны грамотно, в соответствии с правилами русского языка.

Статьи будут дополнительно рецензироваться. **Редакционный 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 OF NEWBORN CALVES WITH DYSPEPSIA

***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 with dyspepsia promotes normalization of hematological and biochemical parameters, accelerates terms of recovery of the animals for 3-4 day and raises efficiency of the treatment. **Keywords:** enterosporin, dyspepsia, 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. - Днепропетровск, 1987. - 288 с....

УДК 576.895.42

ДЕРМАНИССУСЫ В ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОМ ЦЕНОЗЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ КУРИНЫХ ПТИЦ

Ятусевич А.И., Миклашевская Е.В.

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

На птицефабриках северо-восточного региона Республики Беларусь паразитируют куриный клещ *Dermanyssus gallinae* и северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*. Куриный клещ является постоянным обитателем производственных помещений птицефабрик Витебской области и временным паразитом кур всех возрастных групп. Наиболее распространенными местами обитания *Dermanyssus gallinae* являются щели в стенах, клетках, яичный транспортер и пылевые остатки. **Ключевые слова:** куриный клещ, птицефабрики, паразиты кур, места обитания.

DERMANYSsus IN THE ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL CENOSIS
OF ECTOPARASITES OF CHICKEN BIRDS

Yatusevich A.I., Miklashevskaya E.V.

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

On poultry farms in North-Eastern region of the Republic of Belarus is a parasite of the chicken mite *Dermanyssus gallinae*, and northern bird mite *Ornithonyssus sylvarum*. Chicken mite is a permanent inhabitant of industrial premises of poultry farms of Vitebsk region and a temporary parasite of chickens of all age groups. The most common habitats of *Dermanyssus gallinae* are cracks in the walls, cages, egg conveyor and dust residues. **Keywords:** chicken mite, poultry farms, chicken parasites, habitats.

Введение. Птицеводство является одной из важнейших отраслей животноводства в Республике Беларусь. Динамичное его развитие способствует обеспечению продовольственной безопасности государства. За 2017 год реализация птицы на убой (в живом весе) в Республике Беларусь увеличилась на 5,6%, нежеле в аналогичный период предыдущего года. Однако более успешному развитию промышленного куриного птицеводства мешают паразитарные болезни. Одной из причин снижения продуктивности и падежа птицы являются наружные временные и постоянные эктопаразиты. К ним относятся кровососущие клещи, зоофильные мухи, пухопероеды, блохи, амбарные вредители [1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Инвазионная болезнь многих видов домашних и диких птиц – дерманиссиоз, обусловленная паразитированием на их теле гамазидных клещей – дерманиссусов. Встречается чаще у кур, а также у цесарок, гусей, уток, индеек, голубей и многочисленных гнездовых диких птиц. Возбудитель болезни: гамазидные клещи *Dermanyssus gallinae*, относящиеся к семейству *Dermanyssidae*, отряду *Parasitiformes*, классу *Arachnida* (*Arachnoidea*), типу *Arthropoda*. По данным Водянова А.А. (2008), в семейство *Dermanyssidae* входит около 5 тыс. видов, объединенных в 20 семейств. Большинство из них являются свободноживущими, некоторые являются паразитами млекопитающих и птиц. В частности, во многих регионах мира в птицеводческих хозяйствах и гнездах диких птиц часто встречаются клещи *Dermanyssus gallinae*, являющиеся кровососами и вызывающие снижение продуктивности, развитие анемии и гибель цыплят и молодняка других видов птиц, о чем свидетельствуют данные Грязновой В.И. (1970), Фролова Б.А. (1975), Панаса А.В. (2004), Ятусевича А.И. с соавт. (2007) [2, 5, 6, 8].

Многочисленные сообщения свидетельствуют, что эктопаразиты наносят птицефабрикам огромный экономический ущерб. Так, Грязнова В.И. (1970), Фролов Б.А. (1975), Панас А.В. (2004), Ятусевич А.И. с соавт. (2007) показывают, что даже при слабой и средней степени интенсивности заражения куриными клещами яйценоскость кур-несушек снижается до 40%. За период выращивания ущерб от снижения массы тела и гибели цыплят-бройлеров составляет 560 руб. [2, 5, 7, 9].

Особую опасность эктопаразиты представляют как переносчики возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, так как ряд видов из общего биоценоза являются мощными кровососами (Поляков В.А. с соавт., 1990) [6].

Отсюда следует, что непосредственное значительное и разнообразное патогенное воздействие эктопаразитов отражается на состоянии организма птицы, вызывая вспышки заразных и незаразных заболеваний, увеличивая тем самым существенные экономические затраты птицеводству, что определяет поиск средств и методов борьбы с ними.

Материалы и методы исследований. С целью изучения фауны и распространения эктопаразитов куриных птиц нами были проведены паразитологические исследования на территории птицефабрик Витебской области Республики Беларусь (ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», РУП «Птицефабрика Гордок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская»).

Для установления зараженности птицефабрик куриными клещами тщательно обследовали с помощью бинокулярной лупы подстилку, щели, трещины в стенах, клетки. Трещины и щели в насестах, опорных столбах, деревянных и оштукатуренных стенах, потолке, под подоконниками, в оконных рамах и т.д. осматривали и обследовали при помощи анатомического пинцета и проволочных крючков. Клещей собирали в чашку Петри, сметали их с нижней поверхности насестов акварельной кисточкой или постукивали по насестам легким молоточком. При этом клещи сыплются на бумагу. Из чашек Петри и с бумаги клещей переносили в пробирки и заливали фиксирующей жидкостью или оставляли в пробирках живыми.

Динамику численности клещей в помещении учитывали путем подсчета паразитов, опавших на лист белой бумаги по методике Б.А. Фролова (1975) [6]. Степень заклещеванности помещений определяли по количеству экземпляров, собранных с 1 погонного метра поверхности по принятому условному обозначению:

+ - слабая степень заклещеванности, число клещей на 1 погонный метр - не больше 10 экземпляров;

++ - средняя степень заклещеванности, число клещей на 1 погонный метр - не больше 100 экземпляров;

+++ - сильная степень заклещеванности, число клещей на 1 погонный метр - до 500 экземпляров;

++++ - очень сильная степень заклещеванности, число клещей на 1 погонный метр - больше 500 экземпляров.

Видовую принадлежность клещей определяли с помощью справочного издания «Фауна СССР. Паукообразные» (1953).

Результаты исследований. В результате проведенного полного паразитологического обследования птичников и птиц (2008–2014 гг.), на территории ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», РУП «Птицефабрика Городок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская» был выявлен фаунистический состав эктопаразитов. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Фаунистический состав клещей птицеводческих хозяйств Витебской области

Птицефабрика	Клещ	
	<i>Dermanyssus gallinae</i>	<i>Ornithonyssus sylvarum</i>
1. ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика»	+	-
2. РУП «Птицефабрика Городок»	+	+
3. РУСПП «Птицефабрика Оршанская»	+	-

Примечания: + паразиты обнаружены; - паразиты не обнаружены.

Результаты проведенных исследований показали, что основную массу эктопаразитов составляют красные куриные клещи *Dermanyssus gallinae*. Три обследованных птицефабрики с различной технологией содержания птицы в разной степени оказались заклещеванными куриными клещами *Dermanyssus gallinae*; на одной из них - РУП «Птицефабрика Городок» – впервые обнаружен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*, относящийся к отряду *Parasitiformes* - паразитиформные клещи, семейству *Macronyssidae*, роду *Ornithonyssus*.

В ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» из 8 обследованных птичников, с содержанием птицы всех возрастов, эктопаразиты обнаружены в 7. В РУП «Птицефабрика Городок» и РУСПП «Птицефабрика Оршанская» из 8 помещений при клеточном содержании во всех обнаружено паразитирование клещей.

Данные исследований показывают наличие благоприятных условий для развития куриных клещей: в птицеводческих помещениях формируется своеобразный микроклимат; наличие мест для локализации клещей; резистентность клещей к постоянно используемым препаратам.

При паразитологическом обследовании птичников всех птицефабрик на наличие *Dermanyssus gallinae* были установлены динамика численности клещей и степень заклещеванности помещений, обследованы помещения птицефабрик (в частности, трещины, стыки, пазы клеток), а также субстрат (остатки корма, паутина, перо). Результаты проведенных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Степень заклещеванности помещений птицефабрик северо-восточного региона Республики Беларусь

Птичники Витебской бройлерной птицефабрики	Степень заклещеванности	Птичники Городокской птицефабрики	Степень заклещеванности	Птичники Оршанской птицефабрики	Степень заклещеванности
1	++	1	++	1	++
2	++	2	+++	2	++++
3	+++	3	++++	3	++
4	+++	4	++	4	+
5	++	5	++	5	+++
6	++	6	+	6	+
7	-	7	+	7	+
8	+	8	+	8	+

Примечания: + слабая степень заклещеванности; ++ средняя степень заклещеванности; +++ сильная степень заклещеванности; ++++ очень сильная степень заклещеванности.

Имея представление о заклещеванности помещений птичника, встает вопрос о заклещеванности кур-несушек. При обследовании птиц на наличие клещей и насекомых производили их выборочный осмотр, всего обследовано 450 кур на РУП «Птицефабрика Городок». Из 450 кур-несушек оказались зараженными 387, т.е. 86%. Самым частым паразитом был куриный клещ *Dermanyssus gallinae*, найденный у 306 несушек, или у 68% всех зараженных клещами; северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum* найден у 64 кур, т.е. у 14,22%. Встречались как чистые, так и смешанные инвазии, последние были сравнительно редки. Результаты опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Динамика численности клещей *Dermanyssus gallinae* на курах-несушках на РУП «Птицефабрика Городок»

Название клещей	<i>Dermanyssus gallinae</i>	<i>Ornithonyssus sylvarum</i>	<i>Dermanyssus gallinae</i> и <i>Ornithonyssus sylvarum</i>
Количество зараженных кур	306	64	17
Процент зараженности, %	68	14,22	3,77

Биология клещей, паразитирующих на птицефабриках северо-восточного региона Республики Беларусь, различная. Так, куриный клещ *Dermanyssus gallinae* - обычно временный эктопаразит у кур, который использует кровь птиц как источник белка в питании. Нападает куриный клещ, как правило, в сумеречное время, когда птица спит, как исключение, в дневное время, при очень сильной степени заклещеванности. Днем он покидает тело птицы и прячется во всевозможных укромных местах. Биотопом для *Dermanyssus gallinae* служат помещения птицефабрик (в частности, трещины, стыки, пазы клеток), а также субстрат (остатки корма, паутина, перо). Северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum* внешне похож по размеру и цвету на красного куриного клеща, размер тела не превышает 1 мм, развитие от яйца до имаго - порядка 7–10 дней в зависимости от условий окружающей среды; но он является постоянным паразитом кур, так как весь свой жизненный цикл проводит непосредственно на теле птицы.

При исследовании хозяина клещей - кур - было выделено три возрастные группы: цыплята, молодые и взрослые. К первой группе отнесены цыплята, начиная с вылупления из яйца до 15-дневного возраста; ко второй группе - молодняк кур 3-7-недельного возраста; последнюю категорию составляли куры-несушки от 180 суток.

Таблица 4 - Возрастные изменения зараженности кур *Dermanyssus gallinae*

	Цыплята	Молодняк кур	Взрослые куры
Количество клещей на одной особи	27	102	298
Процент зараженных кур, %	61	97	100

При осмотре птицы в сумеречное время обнаруживали клещей на всей поверхности тела. Цыплята подвергаются нападению и заражению вскоре после их пересадки из инкубатория в птичник; источником инвазии являются производственные помещения. Процент зараженных птенцов составляет 61%.

Для изучения мест локализации куриных клещей *Dermanyssus gallinae* в производственных помещениях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» брали следующие пробы различных субстратов (таблица 5).

Таблица 5 - Объекты различных субстратов на наличие *Dermanyssus gallinae*

Объект	Исследовано проб/выявлено положительных	Количество особей в 1 грамме пробы
Оборудование	10/4	50 +37
Клетки	10/4	120+5
Щели	10/10	150+48
Яичный транспортер	10/10	120+16
Пол	10/5	20+9
Стены	10/8	10+2
Проходы	10/6	10+2
Гнезда	10/10	60+21
Пылевые скопления	10/10	160+51
Перья	10/9	20+15

Концентрация клещей настолько велика, что их обнаруживали на всех объектах исследований.

Заключение. На птицефабриках северо-восточного региона Республики Беларусь паразитирует куриный клещ *Dermanyssus gallinae* и северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum*. Куриный клещ является постоянным обитателем производственных помещений птицефабрик Витебской области и временным паразитом кур всех возрастных групп. Наиболее распространенными местами обитания *Dermanyssus gallinae* являются щели в стенах, клетках, яичный транспортер и пылевые скопления.

Литература. 1. Благовещенский, Д. И. Биологические обоснования борьбы с клещами и бескрылыми насекомыми - эктопаразитами домашних птиц / Д. И. Благовещенский // Энтомологическое обозрение. - 1961. - Т. 40, вып. 4. - С. 840–841. 2. Грязнова, В. И. Пухоеды кур Северо-Западной зоны РСФСР : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / В. И. Грязнова ; Ленинградский ветеринарный институт. - 1970. - С. 2–4. 3. Касиев, С. К. Пухоеды домашних и охотничье-промысловых птиц Средней Азии / С. К. Касиев. - Фрунзе : Илим, 1971. - С. 271. 4. Клещи (ACARI) фауны Беларуси : каталог / И. В. Чикилевская [и др.] ; ред. М. М. Пикулик ; Национальная академия наук Беларуси, Институт зоологии. - Минск : БелАДИ, 1998. - С. 5–7, 167–169. 5. Панас, А. В. Эктопаразиты кур и членистоногие птицеводческих помещений Ленинградской области : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук : 03.00.19 / А. В. Панас ; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. - СПб., 2004. - С. 19. 6. Фролов, Б. А. Эктопаразиты птиц и борьба с ними / Б. А. Фролов. - М. : Колос, 1975. - С. 3–8. 7. Поляков, В. А. Ветеринарная энтомология / В.

А. Поляков, У. Я. Уканов, Г. А. Веселкин. – М. : Агропромиздат, 1990. – С. 239. 8. Руководство по ветеринарной паразитологии : производственно-практическое издание / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: В. Ф. Галат, А. И. Ятусевич. – Минск : Техноперспектива, 2007. – С. 3–5. 9. Арахнозентомозы домашних жвачных и однокопытных : монография / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2006. – С. 5. 10. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие. Ч. 1 / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 524 с. 11. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие. Ч. 2 / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 766 с.

Статья передана в печать 14.04.2018 г.

УДК 619:615.37

ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРОТИВОВИРУСНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДВУСПИРАЛЬНОЙ РНК И ЛИПОПОЛИСАХАРИДОВ БАКТЕРИЙ

*Красочко П.А., **Борисовец Д.С., **Ястребов А.С., *Яромчик Я.П., **Зуйкевич Т.А.,
**Войшнарович Н.И., **Морозов А.М.

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

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

*Приведены результаты получения комплексного противовирусного препарата на основе двуспиральной РНК и липополисахаридов бактерий с использованием разных технологий изготовления. **Ключевые слова:** двуспиральная РНК, липополисахариды бактерий, технология получения, противовирусный препарат.*

PREPARATION OF A COMPLEX IMMUNOSTIMULATING ANTIVIRAL MEDICINE BASED ON THE DOUBLE-STRANDED RNA AND BACTERIAL LIPOPOLYSACCHARIDE

*Krasochko P.A., **Borisovetch D.S., **Yastrebov A.S., *Yaromchik Y.P., **Zuikevich T.A.,
**Voichnarovich N.I., **Morozov A.M.

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

**Institute of Experimental Veterinary named after S.N. Vishelessky, Minsk, Republic of Belarus

*The article presents the results of producing preparation complex antiviral medicine based on double-stranded RNA and lipopolysaccharide bacterias using different production technology. **Keywords:** double-stranded RNA, lipopolysaccharides bacterias, technology of producing, antiviral medicine.*

Введение. В настоящее время достаточно остро стоит проблема борьбы с инфекционными пневмо-энтеритами молодняка сельскохозяйственных животных в животноводстве. Интенсивные технологии, на основе которых базируется современное животноводство, обуславливают снижение общей специфической и неспецифической резистентности организма животных. На этом фоне у животных, и особенно у молодняка, в массовых масштабах проявляются вирусные пневмоэнтериты, вызванные вирусом диареи, инфекционного ринотрахеита, рота- и коронавирусами, с последующим наслоением условно-патогенной микрофлоры, которые сопровождаются большими потерями в виде низкого уровня сохранности поголовья и прироста живой массы. Также значительно снижается эффективность проводимых в хозяйстве мероприятий по специфической профилактике [7, 8, 9].

Наличие значительного количества факторов вирулентности, генетической изменчивости, наличие сходных ферментов у эпизоотических штаммов возбудителей болезней обуславливают значительную сложность в диагностике, лечении и своевременной профилактике инфекционных болезней сельскохозяйственных животных.

Для практического применения научных разработок при конструировании и применении препаратов, обладающих антигенной и иммуногенной активностью, использования эффективных средств лечения и профилактики требуется изыскание новых подходов при создании лекарственных средств. К сожалению, универсальных средств, обладающих широким спектром противомикробного действия и высокой эффективностью для лечения и профилактики этих заболеваний, нет. Используемые антибиотики широкого спектра не позволяют достичь желаемых результатов, так как их применение приводит к появлению лекарственно устойчивых форм бактерий. Наблюдается тенденция роста множественной лекарственной устойчивости бактерий. Устойчивость к пенициллинам патогенных штаммов бактерий, колонизирующих желудочно-кишечный тракт, достигает 42,7-57,6%, аминогликозидов – 7,8-100,0%, фторхинолонов – 56,1-80,0%, тетрациклинов – 14,8-81,5%, рифампицинов – 7,4-85,2% [8, 11].

Все большую актуальность приобретают стимуляторы системы неспецифической резистентности, к которым относятся интерферон и индукторы интерферона синтетического и природного происхождения [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Однако, основным недостатком препаратов интерферона является их видоспецифичность и высокая стоимость. Перспективным в данном направлении является разработка индукторов интерферона, которые

представляют собой отдельный класс высоко- и низкомолекулярных соединений, способных запускать систему интерферона за счет синтеза в клетках эндогенных интерферонов [3].

При этом среди данной группы препаратов наиболее высокой активностью обладают препараты на основе двуспиральной РНК (дсРНК), которые стимулируют выработку эндогенного интерферона, не вызывают побочных эффектов и выделяются из экологически безопасного продуцента, что отвечает современным требованиям, предъявляемым к фармакологическим препаратам. Учитывая остроту проблемы, связанную с ассоциативными инфекционными заболеваниями животных, представляется перспективным разработка эффективных средств на основе дсРНК [3, 5, 6].

Исходя из вышеизложенного, актуальной задачей в настоящее время является создание комплексного противовирусного препарата на основе индуктора интерферона, позволяющего предотвратить вирусную инфекцию за счет выработки интерферона, а также создать защиту организма против наспоившейся бактериальной микрофлоры путем стимуляции клеточного иммунитета за счет увеличения количества лейкоцитов и их фагоцитарной активности.

В связи с этим мы задались целью сконструировать противовирусный иммуностимулирующий препарат на основе дсРНК и липополисахаридов бактерий для комплексной терапии и профилактики, ассоциированных пневмонитов у молодняка сельскохозяйственных животных и испытать его эффективность в лабораторных условиях.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на базе РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского» отдела вирусных инфекций и в лаборатории кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

ДсРНК получали из дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, используя метод (технология № 1) с применением 0,1%-ного пергидроля, протосубтилина, хлористого кальция и хлористого натрия.

Для этого дрожжи в количестве 100,0 г суспендировали в 100 см³ дистиллированной деионизированной воды, вносили 0,1% пергидроля и 3,4 г хлорида натрия, устанавливали температуру плюс 40–45°C, перемешивали суспензию в течение 20 минут. Доводили pH до 8,5–9,0 с помощью едкого натрия, затем нагревали до температуры плюс 85–90°C в течение 30 минут на магнитной мешалке, охлаждали и путем центрифугирования осаждали клеточный субстрат. Затем pH надосадочной жидкости доводили до 6,9–7,2, вносили фермент протосубтилин из расчета 0,05% и перемешивали в течение 60 мин. при плюс 50°C. После этого снижали pH до 4,0, нагревали при плюс 85–90°C в течение 10 минут, охлаждали до температуры 18–25°C, вносили хлористый кальций ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) из расчета 3,762 г на объем надосадочной жидкости и перемешивали в течение 80 минут.

Затем pH раствора снижали до 1,5 с помощью соляной кислоты. При этом происходила коагуляция и быстрое осаждение РНК. Раствор декантировали, использовали осадок, в который вносили дистиллированную воду в объеме 100 см³ и 2,2 г хлористого натрия, доводили pH до 4,9–5,1, перемешивали при комнатной температуре 10–20 минут, доводили pH до 6,0–6,2 и температуру до плюс 40–45°C, перемешивали раствор до полного растворения осадка, затем нагревали в течение 3–5 минут до плюс 78–80°C и охлаждали до плюс 30–40°C. В раствор вносили 50 об. % ацетона, активированный уголь в количестве 0,5% от объема водной части раствора, перемешивали в течение 20 минут и фильтровали. Получали прозрачный раствор нуклеиновой кислоты, который охлаждали до 2–5°C и вносили ацетон в соотношении 1:1, охлажденный до такой же температуры. Не ранее чем через 30 минут образовавшийся осадок отделяли от раствора, промывали спиртом и ацетоном, высушивали при температуре плюс 20–25°C до удаления паров ацетона, затем в сушильном шкафу при температуре плюс 36–40°C.

Так же нами был апробирован альтернативный метод получения дсРНК (технология № 2), основанный на разрушении клеток дрожжей при помощи растворителя (хлороформа) и детергента (додецилсульфата натрия).

На первом этапе данного метода получения дсРНК для разрушения дрожжевых клеток и удаления из экстракта липидного и частично белкового материала клеточную массу суспендировали в буфере (10 мМ трис, 20 мМ ЭДТА, 0,5 М NaCl, pH 7,4) из расчета 2 мл раствора на 1 г клеток при плюс 20°C, делили на аликвоты, добавляли додецилсульфат натрия до 0,5%, перемешивали в течение 20 минут при плюс 20°C и добавляли хлороформ до 25%, снова перемешивали при тех же режимах, не допуская пенообразования.

По истечении времени лизиса пробу центрифугировали при 6000 об./мин. в течение 20 мин., отбирали водную фазу и добавляли дополнительно додецилсульфата натрия до 0,5%. Пробу вновь тщательно перемешивали в течение 20 минут при плюс 4°C, не допуская пенообразования, и центрифугировали при 6000 об./мин. в течение 20 мин.

Для очистки дсРНК от белков и оцРНК, удаления из раствора додецилсульфата натрия и следов хлороформа к лизату клеток добавляли сухой ПЭГ-6000 до 10%, перемешивали 20 минут до полного растворения, выдерживали 5 ч при плюс 6°C для формирования осадка и центрифугировали 20 мин. при 6000 об./мин. Полученный после концентрирования осадок растворяли в воде.

С целью очистки дсРНК от оцРНК и удаления ПЭГ к полученному водному раствору добавляли охлажденный раствор LiCl (2М), перемешивали и выдерживали 5 ч при плюс 6°C для формирования осадка, затем центрифугировали 20 мин. при 6000 об./мин., а затем осуществляли сбор водной фазы.

Осаждение дсРНК производили в 3,5 М растворе LiCl, выдерживали 5 ч при 4°C, затем центрифугировали 20 мин. при 6000 об./мин. Полученный осадок дсРНК растворяли в воде.

Для удаления солей и «следовых» количеств додецилсульфата натрия проводили осаждение дсРНК в 50%-ном растворе этанола.

Эффективность использованных методов оценивали по выходу дсРНК в полученных образцах, который определяли методом горизонтального электрофореза.

Липополисахариды (ЛПС) бактериальной стенки штамма бактерий *Bac. licheniformis* получали методом щелочного гидролиза бактерий 1%-ным раствором гидроксида натрия.

Предварительно проводили накопление бактериальной массы *Bac. licheniformis* на питательной среде с добавлением мелассы свекловичной и глюкозы.

Для получения ЛПС вносили сухой порошок гидроксида натрия из расчета 10 г порошка на 1 дм³ бактериальной суспензии, растворяли перемешиванием с последующим кипячением при 100°C в течение 50-60 минут. После остывания гидролизат бактерий центрифугировали при 5300 об./мин. в течение 10 минут, осадок удаляли, в работе использовали надосадочную жидкость, которая была подвергнута осветляющей фильтрации через фильтр с размерами пор 450 мкм. После фильтрации к надосаду добавляли 10%-ный раствор соляной кислоты до значения pH 4,5-5,0.

Результаты исследований. Результаты получения дсРНК при использовании нескольких технологий ее выделения представлены в таблице.

Таблица - Выход дсРНК при использовании различных технологий ее выделения из дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*

№ п/п	Технология получения дсРНК	Выход дсРНК*, %
1	Технология № 1 (с применением 0,1% пергидроля, протосубтилина, хлористого кальция и хлористого натрия)	78±3
2	Технология № 2 (с применением растворителя (хлороформа) и детергента (додецилсульфата натрия))	91±3

Примечание. * - сравнительное процентное содержание в образцах.

По результатам проведенных исследований, представленных в таблице, установили, что выход дсРНК из 1 гр. клеток дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* при использовании технологии № 2 составлял не менее 91% от ее исходного содержания – 0,8-0,9 мг в 1 гр. клеток, что на 13% выше в сравнении с технологией № 1.

При изготовлении комплексного иммуностимулирующего противовирусного препарата концентрацию дсРНК до 4 мг/см³ создавали также с использованием физиологического раствора хлорида натрия.

Концентрацию выделенных ЛПС штамма бацилл, после определения массы сухого вещества, в последующем доводили стерильным физиологическим раствором хлорида натрия до 1 мг/см³.

Для дальнейших исследований сконструированы лабораторные образцы комплексного иммуностимулирующего противовирусного препарата с соотношением компонентов дсРНК и ЛПС: 1:1; 1:2 и 2:1.

Заключение. Исходя из проведенных нами исследований, можно сделать вывод, что отработанная нами технология извлечения дсРНК из дрожжевых клеток с применением растворителя (хлороформа) и детергента (додецилсульфата натрия) позволяет получить не менее 91% от исходного содержания дсРНК.

По результатам проведенной работы отработана технология получения липополисахаридов бактериальной стенки штамма бактерий *Bac. licheniformis* путем применения метода щелочного гидролиза бактерий 1%-ным раствором гидроксида натрия.

Получены лабораторные образцы комплексного иммуностимулирующего противовирусного препарата с разным соотношением компонентов дсРНК и ЛПС.

Литература. 1. Антонова, А. Н. Изучение видового состава и чувствительности к антибиотикам бактерий, выделенных при дисбактериозах кишечника молодняка сельскохозяйственных животных / А. Н. Антонова, Е. М. Левченко // Разработка инновационных инструментальных методов исследования внутренних болезней животных. – Москва : ИК МГУПТ, 2015. – С. 19–23. 2. Использование адаптогенов природного происхождения при совершенствовании технологии выращивания телят / Д. С. Борисов [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет / редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно : ГГАУ, 2017. – Т. 36. – С. 27–32. 3. Лукьянова, И. А. Применение иммуностимуляторов вестин и провест для профилактики вирусных респираторных инфекций / И. А. Лукьянова, В. И. Плешакова, В. С. Власенко // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 4. – С. 7–9. 4. Масычева, В. И. Индукторы интерферона: производство и применение продуктов микробиологических производств / В. И. Масычева, Е. Н. Морозова. – Москва : ВНИИСЭНТИ, 1990. – 21 с. 5. Повышение эффективности вакцинации свиней против РРСС с использованием стимулятора иммунитета / А. С. Ястребов [и др.] // Современные инновационные подходы к решению актуальных ветеринарных проблем в животноводстве : материалы Международной научно-практической конференции, г. Омск, 23 марта 2017 г. / ФГБОУ ВО Омский ГАУ ; ред.кол. : В. И. Плешакова (гл. ред.) [и др.]. – Омск : ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2017. – С. 349–355. 6. Середа, А. Д. Иммуностимуляторы. Классификация, характеристика, область применения / А. Д. Середа, В. С. Кропотков, М. М. Зубанров // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – № 4. – С. 83–92. 7. Хантов, Р. М. Современные иммуностимуляторы. Классификация. Механизм действия / Р. М. Хантов, Б. В. Пинегин. – Москва : Фармарус принт, 2005. – С. 27. 8. Яромчик, Я. П. Ситуация по вирусной диарее и ротавирусной инфекции телят в Республике Беларусь / Я. П. Яромчик, Д. С. Борисов [и др.] // Исследования молодых ученых в решении проблем животноводства : материалы VI Международной научно-практической конференции, г. Витебск, 22-23 мая 2008 г. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – С. 45. 9. Яромчик, Я. П. Специфи-

ческая профилактика ротавирусной инфекции и колибактериоза крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 06.02.02 / Я. П. Яромчик ; Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2010. – 24 с. 10. Kneyber, M. Treatment and prevention of respiratory virus infection / M. Kneyber, H. Moll, R. Groot // Eur. J. Pediatr. – 2000. – Vol. 159 (6). – P. 399–411. 11. Antimicrobial therapy for wound infected after catastrophic earthquakes / I. N. Mishkin [et al.] // N. Engl. J. Med. – 2010. – Vol. 363. – P. 2571–2573.

Статья передана в печать 29.03.2018 г.

УДК 619:579.842.14

ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ БАКМАССЫ САЛЬМОНЕЛЛ ПРИ ИХ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ

Медведев А.П., Вербицкий А.А., Асташонюк Ю.О., Огурцова К.А.

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

В статье показана динамика накопления бакмассы сальмонелл при их глубинном культивировании, что является основанием для целенаправленной корректировки этого процесса. **Ключевые слова:** сальмонеллы, выживаемость, рост, концентрация, фазы роста, реактор, культивирование, серотип, динамика.

THE DYNAMICS OF SALMONELLA ACCUMULATION DURING IN-DEPTH CULTIVATION

Medvedev A.P., Viarbitski A.A., Astaschonok Y.O., Ogurchova K.A.

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

The article presents information on dynamics of in-depth accumulation of salmonella bionmass that serves as ground for optimization of this process. **Keywords:** salmonella, viability, growth, concentration, growth phase, reactor, cultivation, serotype, dynamics.

Введение. Впервые глубинный метод выращивания патогенных бактерий был апробирован Н.Е. Лебедевым (1950). Автор доказал возможность культивирования бактерий семейства *Enterobacteriaceae* в реакторах с применением принудительной аэрации растущей культуры и ее перемешивания [12, 18].

Использование метода глубинного культивирования явилось революционным достижением в биологии. Метод дал возможность наращивать большое количество биомассы за короткий промежуток времени и тем самым поставил производство биопрепаратов на промышленные рельсы [12, 14, 15, 16].

В условиях производства выращивание патогенов, как правило, осуществляется в жидкой питательной среде в реакторах с использованием периодического способа культивирования. Динамику роста бактерий и их размножение при периодическом культивировании подразделяют на несколько фаз: лаг-фазу, логарифмического роста, фазу стационарного роста и гибели бактерий [1, 4, 5].

Известно, что количество жизнеспособных клеток при периодическом культивировании не остается постоянным, а значительно варьирует в зависимости от фаз роста и длительности выращивания.

В лаг-фазе число клеток остается постоянным ввиду отсутствия клеточного деления, которое начинается в первой половине фазы логарифмического роста. Для большинства бактерий длительность этой фазы, как впрочем, и других фаз, составляет примерно четыре часа. Состояние бактериальных клеток позволяет оценивать эту фазу как период приспособления, адаптации бактерий к питательной среде. Продолжительность этого периода зависит от возраста засеваемой культуры, количества посевного материала, состава среды, условий культивирования [3, 5].

Логарифмическая или экспоненциальная фаза характеризуется максимальной скоростью деления клеток. Продолжительность генерации в этой фазе различна для разных видов бактерий. Например, для сальмонелл она равна 20–30 минут, кишечной палочки – 15–17 минут, стафилококков – 25–35 минут, туберкулезной палочки – 19–20 часов.

Стационарная фаза характеризуется постоянством концентрации микробных клеток в среде, что объясняется равновесием скорости размножения и отмирания бактерий [16, 17].

В фазе гибели бактерий число погибших микроорганизмов нарастает в связи с истощением питательной среды, накоплением продуктов метаболизма, что ведет к потере способности к размножению и росту клеток [12, 18].

При периодическом культивировании в экспоненциальной фазе роста микроорганизмам присуще нормальное функциональное состояние. Однако в этой фазе культуры менее устойчивы к воздействию различных факторов: повышенной температуре, изменению pH, ионизирующему облучению и др. [5].

В стационарной фазе происходит истощение питательной среды, накопление продуктов метаболизма, что вызывает остановку роста, бактерии переходят в состояние покоя, снижается их физиологическая активность, утрачивается ряд ферментов, уменьшаются размеры и уплотняются оболочки клеток. Снижение физиологической активности бактерий сопровождается повышением их устойчивости к воздействию внешних неблагоприятных факторов [5].

Глубинное культивирование, по сравнению со статистическим и поверхностным, ускоряет рост и раз-

вите микроорганизмов, позволяет получать гомогенную культуру, клетки которой равномерно распределены в культуральной жидкости по объему ферментера и в каждый момент времени находится в одинаковых условиях.

Культивирование бактерий в ферментерах – это их управляемое выращивание, т.е. лимитирование, ингибирование или стимулирование роста осуществляемое определенными воздействиями в известные моменты роста популяции. Без определения динамики роста, размножения и накопления микроорганизмов, в том числе и сальмонелл, при глубинном культивировании осуществлять их управляемое выращивание затруднительно [17, 18].

Литературные данные послужили поводом для проведения опытной работы, целью которой явилось определение динамики накопления сальмонелл при их глубинном культивировании, что имеет важное значение при необходимости целенаправленной корректировки этого процесса.

Материалы и методы исследований. В опытной работе использовали производственные штаммы сальмонелл: *S. dublin*, *S. choleraesuis*, *S. typhimurium*, *S. abortusovis*, которые по биологическим свойствам соответствовали роду *Salmonella*.

Для выращивания микроорганизмов использовали бульон Хоттингера, приготовленный из основного перевара Хоттингера. Перевар готовили из нетрадиционного сырья, являющегося продукцией птицепредприятий – куриных голов, которые пропускали через мясорубку и получали фарш. На 1 кг фарша добавляли 1,5 литра дистиллированной воды, подогретой до температуры 40–42°C, тщательно перемешивали и смесь подщелачивали химически чистым 10%-ным раствором натрия гидроксида. На 1 литр смеси добавляли 150–200 г очищенной от оболочек, измельченной на мясорубке железы крупного рогатого скота и 80 см³ химически чистого хлороформа. После добавления ингредиентов смесь перемешивали и вели переваривание при температуре 40–42°C в течение 4–5 суток. В процессе переваривания смесь перемешивали 3–4 раза в сутки и ежедневно корректировали pH в пределах 7,8–8,0 добавлением 10%-ного раствора натрия гидроксида. По истечении срока переваривания фарш превращался в рыхлый сероватый осадок, над которым верхний слой жидкости имел соломенно-желтый цвет и являлся переваром Хоттингера. Из перевара готовили бульон Хоттингера по общеизвестной методике.

Культивирование сальмонелл осуществляли в реакторах, оснащенных механической мешалкой, снабженных подачей стерильного воздуха, терморегуляторами. Общий объем питательной среды в реакторе составлял 150 литров. Для засева использовали выращенную в баллонах, адаптированную к питательной среде культуру сальмонелл из расчета 10–12 литров на реактор. Культуры в баллонах выращивали в течение 10 часов при 37–38°C, перемешивая через каждые два часа. Концентрация бактерий в среде составила для *S. choleraesuis*, *S. dublin* и *S. typhimurium* 2 млрд м.т./см³, а *S. abortusovis* – 1 млрд м.т./см³.

Выживаемость сальмонелл в баллонных культурах характеризовалась следующими данными: *S. choleraesuis* – 74%, *S. dublin* – 72%, *S. typhimurium* – 79%, *S. abortusovis* – 60% от общего количества бактерий, выращенных в жидкой питательной среде.

Каждый серотип сальмонелл культивировали в отдельном реакторе. Условия роста характеризовались следующими показателями: температура – 37±0,5°C, pH – 7,4±0,2, скорость вращения механической мешалки – 120 об/мин., интенсивность аэрации – 500 см³ воздуха на 1 литр среды в 1 минуту. Концентрацию микробных клеток определяли с помощью стандарта мутности, ГИСК им. Л.А. Тарасевича, а жизнеспособность сальмонелл – путем титрования и посева культур на мясо-пептонный агар в чашках Петри.

Культуры сальмонелл, находящиеся в фазе логарифмического и стационарного роста, а также в фазе гибели, высевали на мясо-пептонный агар и высевы культивировали в течение 20 часов с последующим подсчетом S- и R-форм колоний, образовавшихся на поверхности среды.

Тинкториально-морфологические свойства сальмонелл определяли путем микроскопии препаратов-мазков, окрашенных по Граму.

Результаты исследований. В результате 18-часового выращивания сальмонелл концентрация микробных тел в 1 см³ составила для *S. choleraesuis* – 27 млрд, *S. dublin* – 23 млрд, *S. typhimurium* – 25 млрд, *S. abortusovis* – 12 млрд. Повышение концентрации микробных тел зарегистрировано через 4 часа от начала выращивания сальмонелл в реакторах, т.е. продолжительность лаг-фазы не превышает 4 часов. Затем через 6, 8 и 10 часов с момента засева бактерий в реакторы их концентрация интенсивно нарастала. Так, через 6 часов количество микробных тел *S. choleraesuis* достигло 5 млрд/см³, 8 часов – 10 млрд/см³, 10 часов – 20 млрд/см³, 12 часов – 25 млрд/см³, а к концу процесса культивирования – 27 млрд/см³. Примерно, такая же динамика нарастания концентрации микробных тел наблюдалась в отношении *S. dublin* и *S. typhimurium*, за исключением *S. abortusovis*. Рост этих сальмонелл был менее интенсивным, и их количество, спустя 6 часов от момента засева в реактор составило 5 млрд м.т., 8 часов – 7 млрд м.т., 10 часов – 10 млрд м.т., 12 часов – 12 млрд м.т. в 1 см³, и до конца культивирования концентрация бактерий не увеличилась.

В процессе глубинного культивирования было установлено, что изменяются размеры сальмонелл. Так, в лаг-фазе увеличиваются размеры клеток, а в логарифмической фазе бактерии приобретают исходные размеры. В стационарной фазе роста клетки увеличиваются в длину, прекращается их деление. В фазе гибели появляются инволюционные формы бактерий, т.е. они приобретают форму кокков.

Выживаемость сальмонелл характеризовалась следующими цифрами. В фазе логарифмического роста количество жизнеспособных бактерий *S. choleraesuis* составило 94%, *S. dublin* – 98%, *S. typhimurium* – 95%, *S. abortusovis* – 97%, в фазе стационарного роста их выживаемость снизилась и составила – 85%, 87%, 80% и 91%, соответственно, для каждого сероварианта сальмонелл.

Следовательно, выживаемость сальмонелл в стационарной фазе роста снижается, что является свидетельством истощения питательных веществ в среде, накопления в ней продуктов метаболизма бактерий

и их гибели. Уровень концентрации сальмонелл до конца роста определяется общей массой как жизнеспособных, так и погибших клеток.

Сальмонеллы всех сероваров, высеянные на поверхность мясо-пептонного агара в фазе логарифмического роста, образуют в среднем 5% колоний в R-форме, в фазе стационарного роста – 10%, а в фазе гибели – 25% колоний R-типа.

Заключение. Глубинное культивирование сальмонелл представляет собой способ периодического выращивания микроорганизмов, который применяют при производстве биопрепаратов с целью получения бакмассы патогенов в промышленном масштабе.

Концентрация жизнеспособных клеток сальмонелл при их глубинном выращивании достигает максимума в фазе логарифмического роста, а затем в фазе стационарного роста их выживаемость снижается, что связано с истощением питательных веществ в среде и накоплением продуктов метаболизма, отрицательно влияющих на рост и размножение бактерий.

Между накоплением жизнеспособных сальмонелл, их размером и диссоциацией бактерий наблюдается прямая зависимость. Так, в фазе логарифмического роста бактерии приобретают размеры, характерные для вида, в стационарной фазе – клетки увеличиваются в длину, появляются шарообразные, т.е. инволюционные, формы бактерий, количество которых в фазе гибели нарастает.

При глубинном культивировании процесс диссоциации сальмонелл интенсифицируется по мере нарастания продолжительности их культивирования.

Литература. 1. Павлович, С. А. Микробиология с вирусологией и иммунологией / С. А. Павлович. – Минск : Вышэйшая школа, 2005. – 799 с. 2. Практикум по общей микробиологии : учебное пособие для студентов вузов по специальности "Ветеринарная медицина" / А. А. Солонекко [и др.] ; ред. А. А. Гласкович. – Минск : Ураджай, 2000. – 280 с. 3. Микробиология и иммунология : для студентов сельскохозяйственных вузов по специальности "Ветеринарная медицина", "Зоотехния" : в 2 ч. Ч. 1. Общая микробиология и иммунология / А. А. Солонекко [и др.]. – Минск : Птица, 2002. – 248 с. 4. Заерко, В. И. Разработка и внедрение универсальной технологии изготовления, контроля и применения вакцин против пастереллеза животных : автореферат дис. ... доктора ветеринарных наук : 16.00.03 / В. И. Заерко. – Москва, 2000. – 47 с. 5. Баснакьян, И. А. Морфологические особенности в сопоставлении с физико-биологическими закономерностями жизнедеятельности микроорганизмов при периодическом и непрерывном культивировании. Микробиология / И. А. Баснакьян, Г. П. Дубинина. – 1974. – № 7. – С. 3–8. 6. Ахмедов, А. М. Сальмонеллезы молодняка / А. М. Ахмедов. – Москва : Колос, 1983. – 240 с. 7. Медведев, А. П. Влияние качества посевного материала на рост сальмонелл при глубинном культивировании / А. П. Медведев, С. В. Даровских, А. М. Юдасин // Ученые записки : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии", посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4-5 ноября 2004 года, г. Витебск / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 253–254. 8. Медведев, А. П. Выживаемость сальмонелл при периодическом культивировании / А. П. Медведев, С. В. Даровских // Ученые записки : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии", посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4-5 ноября 2004 года, г. Витебск / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 251–252. 9. Медведев, А. П. Контроль процесса культивирования сальмонелл в реакторах / А. П. Медведев, С. В. Даровских, А. М. Юдасин // Ученые записки : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции "Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии", посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4-5 ноября 2004 года, г. Витебск / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 254–255. 10. Медуницин, Н. В. Вакцинология / Н. В. Медуницин. – Москва : Триада-Х, 1999. – 272 с. 11. Павлович, С. А. Основы иммунологии / С. А. Павлович. – Минск : Вышэйшая школа, 1997. – 116 с. 12. Медведев, А. П. Основы получения противобактериальных вакцин и сывороток : монография / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 196 с. 13. Анисимова, Л. В. Контроль процесса глубинного культивирования кампилобактерий / Л. В. Анисимова // Передовой научно-производственный опыт в биологической промышленности : экспресс – информация. – Москва, 1982. – С. 3–4. 14. Виестур, У. Э. Культивирование микроорганизмов / У. Э. Виестур, М. Ж. Кристансон, Е. С. Былинкина. – Москва, 1980. – 232 с. 15. Система культивирования микроорганизмов / В. И. Заерко [и др.] // Ветеринарная биотехнология : настоящее и будущее. – Щелково, 2004. – С. 110–113. 16. Карпов, А. А. Масштабирование процессов культивирования микроорганизмов / А. А. Карпов, Е. А. Рубан, А. Я. Самуйленко // Ветеринарная биотехнология : настоящее и будущее. – Щелково, 2004. – С. 190–192. 17. Глубинное культивирование кампилобактерий в условиях производства / В. П. Шишов [и др.] // Передовой научно-производственный опыт в биологической промышленности : экспресс – информация. – Москва, 1983. – С. 10–14. 18. Вербицкий, А. А. Питательные среды и культивирование микроорганизмов / А. А. Вербицкий, А. П. Медведев ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 236 с.

Статья передана в печать 28.04.2018 г.

УДК 619:616.995.122.21:615.284:636.2

ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ФАРМАЦИН-5» ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**Ятусевич И.А., Смаглей Т.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Для борьбы с паразитами применяется большое количество лекарственных препаратов, которые относятся различным группам. Применение препарата «Фармацин-5» интракожно при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта жвачных позволяет повысить эффективность ветеринарных мероприятий за счет снижения затрат на лечение и высокой терапевтической эффективности препарата. **Ключевые слова:** препарат, фармацин-5, эффективность, стронгилоидоз, крупный рогатый скот, гельминты, интракожное введение.*

TREATMENT EFFECTIVENESS OF THE MEDICINE «PHARMACIN-5» AGAINST STRONGYLATOSIS IN THE GASTROINTESTINAL TRACT OF THE CATTLE**Yatusevich I.A., Smagley T.N.**

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

*To combat parasites, a large number of medicines is used, which belong to different groups. The use of the medicine "Pharmacin-5" intradermally with strongilyatosis of the gastrointestinal tract of ruminants allows to increase the effectiveness of veterinary measures due to lower costs of treatment and high therapeutic efficacy of the medicine. **Keywords:** medicine, pharmacin-5, efficacy, strongyloidiasis, cattle, helminths, intradermal injection.*

Введение. Производство основных продуктов питания для обеспечения потребности населения является стратегической задачей сельского хозяйства Республики Беларусь. Ведущее место в сельскохозяйственном производстве занимает животноводство. На долю этой отрасли приходится 65% общей выручки от реализации продукции в аграрном секторе экономики и 96-97% от экспорта сельскохозяйственной продукции. В то же время существуют и определенные проблемы с заболеваемостью животных, в том числе и паразитарными заболеваниями [7]. Успешное развитие животноводства во многом зависит от комплексной разработки и внедрения эффективных мер терапии и профилактики паразитозов животных, основанных на всестороннем изучении зональных особенностей эпизоотологии паразитоценозов, возрастных и сезонных изменений зараженности жвачных паразитами с учетом специфики технологии животноводства [8]. Эпизоотический процесс возникает и развивается в результате взаимодействия трех обязательных элементов: источника возбудителя, механизма передачи возбудителя (фактора) и восприимчивых животных. Эти три элемента и составляют эпизоотическую цепь, в которой нельзя выделить какое-то главное звено. Исключение любого звена обрывает цепь и, следовательно, прерывает эпизоотический процесс. В организме сельскохозяйственных животных паразитирует более 200 видов гельминтов и простейших. Это обстоятельство способствует обсеменению различных компонентов окружающей среды (почва, поверхностные водоемы и т.п.) яйцами и личинками гельминтов, также цистами (ооцистами) кишечных патогенных простейших, создавая тем самым риск новых заражений [9].

Благоприятные природно-климатические условия Республики Беларусь создают исключительные предпосылки для формирования сложной паразитарной системы во внешней среде и в организме животных [11].

В сравнении со свиньями и птицами, крупный рогатый скот более тесно контактирует с окружающим животным миром, выпасаясь на пастбищах. Это обуславливает более сильное инвазирование различными паразитами именно крупного рогатого скота всех возрастных групп [1].

Среди крупного и мелкого рогатого скота в нашей республике имеют значительное распространение такие гельминтозы, как стронгилятозы желудочно-кишечного тракта, фасциолез и др. [2]. Это обусловлено благоприятными климатическими условиями (высокая влажность, мягкий климат и т.д.), особенностями биологии возбудителей (способен совершать полный цикл развития в условиях животноводческих помещений без непосредственного участия животных), устойчивостью во внешней среде [3].

Фауна стронгилят пищеварительного канала чрезвычайно многообразна. Подотряд включает четыре семейства: Strongylidae (род Chabertia), Trichostrongylidae (роды Trichostrongylus, Osteragia, Haemonchus и др.), Trichonematidae (род Oesophagostomum), Ancylostomatidae (род Bunostomum). Стронгилятозы пищеварительного тракта жвачных обуславливаются паразитированием как взрослых гельминтов, так и их личинок. У взрослых животных стронгилятозы протекают в основном субклинически, у молодняка симптомы более выражены (гастроэнтериты, пневмонии, интоксикация вследствие нарушения секреции пищеварения, анемичность слизистых, дерматиты). Кишечные стронгиляты жвачных относятся к геогельминтам, т. е. развиваются прямым путем, без участия промежуточного хозяина.

Стронгилоидоз - гельминтоз многих видов сельскохозяйственных животных и человека, вызываемый нематодами подотряда *Rhabditata*, паразитирующими в тонком кишечнике (поверхностные слои слизистой оболочки, между ворсинками, под эпителием). У крупного рогатого скота паразитируют *Strongyloides papillosus*. Возбудители мелкие, волосовидные, белого цвета гельминты, длиной от 2 до 6 мм. Стронгилоидоз

зом болеет главным образом молодняк, взрослые животные являются гельминтоносителями [1]. Гельминты в организме животных вызывают сложные и разнообразные патологические процессы, сопровождающиеся не только функциональными, но и целым рядом морфологических изменений, существенно влияя на жизненно важные функции органов и тканей. Они оказывают механическое, токсическое и аллергическое воздействие на организм хозяина, а также вызывают у него ряд защитных реакций.

Гельминтозы желудочно-кишечного тракта до сих пор остаются важной составляющей инвазионной патологии животных, нанося значительный урон их здоровью, снижают их продуктивность и хозяйственную полезность, а также экономические показатели отрасли животноводства [4]. Экономические потери, вызванные заражением животных стронгилятозами желудочно-кишечного тракта, включают потери привесов, падеж, снижение иммунитета и осложнения при инфицировании больных.

Терапия паразитарных болезней животных предполагает применение различных химиотерапевтических средств, которые не всегда являются безразличными для организма. В настоящее время известны десятки противопаразитарных средств, но только некоторые из них относительно безопасны и не вызывают угнетения иммунитета и обменных процессов в организме животного. В литературе имеются многочисленные сообщения о том, что антигельминтные препараты, такие как клозантел, мебендазол, ивермектин, тетрализол и др., даже в терапевтических дозах, оказывают мощное иммуносупрессивное действие на организм животных, кроме того, неоднократное их применение вызывает привыкание со стороны паразитов и последующее заражение ими на фоне ослабленного иммунитета приводит не только к значительному снижению продуктивности, но и падежу животных [5].

Одной из важных задач, стоящих перед ветеринарной службой при принятии управленческих решений, является мониторинг и прогнозирование развития эпизоотической ситуации по основным гельминтозам сельскохозяйственных животных. Поиск новых, малотоксичных и высокобиодоступных форм лекарственных препаратов становится насущной проблемой современной ветеринарии. Это позволит снизить дозу и повысить эффективность фармакотерапии заболеваний, уменьшить токсическую нагрузку на больной организм и таким образом улучшить экономическую целесообразность применения ветеринарных препаратов [6].

Целью наших исследований являлось изучение эффективности применения препарата «Фармацин-5» для лечения при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в лаборатории кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», ОАО «Возрождение» и ПК «Ольговское» Витебского района.

Для опытов использовали препарат «Фармацин-5» опытной серии производства унитарного предприятия «Могилевский завод ветеринарных препаратов».

Фармацин-5 – противопаразитарный препарат, действующим веществом которого является аверсектиновый комплекс – аверсектин С, полученный на основе продуктов жизнедеятельности почвенного гриба *Streptomyces avermitilis*. Представляет собой прозрачный раствор от светло-желтого до желтого цвета. В 1,0 см³ препарата содержится 200 мг аверсектина С.

Препарат обладает выраженным инсектицидным, нематоцидным и акарицидным действием; активен против личинок *Hypoderma bovis*, *Hypoderma lineatum* I, II и III стадий развития, нематод желудочно-кишечного тракта, включая *Ostertagia* spp., *Haemonchus placei*, *Trichostrongylus* spp., *Coperia* spp., *Oesophagostomum radiatum*, *Nematodirus* spp., *Strongyloides papillosus*, *Bunostomum* spp. и легких (*Dictyocaulus filaria*), а также насекомых, в том числе *Bovikola bovis* и *Haematopinus eurysternus*, саркоптоидных клещей (*Psoroptes bovis*, *Sarcoptes bovis*, *Chorioptes bovis*) и иксодовых клещей (*Boophilus annulatus*, *Dermacentor marginatus*, *D. reticulatus*, *Ixodes ricinus*, *Hyalomma marginatum*, *H. scupense*, *Haemaphysalis punctata*).

Механизм действия препарата заключается в усилении выработки нейромедиатора торможения гамма-аминомасляной кислоты, что приводит к параличу и гибели паразита.

Препарат рекомендуется применять для профилактики и лечения арахноэнтомозов, нематодозов, гиподерматоза, сифункулятозов, а также при ассоциативных заболеваниях крупного рогатого скота, вызванных нематодами, личинками оводов, саркоптоидными и иксодовыми клещами.

Исследования проводили в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области. Объектом исследований служил крупный рогатый скот, спонтанно инвазированный стронгилятами желудочно-кишечного тракта. Пробы фекалий исследовали методом последовательных промываний. Отбор проб фекалий проводили из прямой кишки. Масса каждой пробы составила около 8 г. Интенсивность инвазии определяли путем подсчета количества яиц гельминтов в 3 г фекалий методом Дарлинга.

Для проведения испытания были отобраны 236 голов крупного рогатого скота. Из них 210 применяли препарат «Фармацин-5» в дозе 0,1 мл на 100 кг массы животного внутривенно однократно.

Животным контрольной группы в количестве 26 голов вводили препарат «Фармацин» в дозе 1 мл/50 кг массы подкожно, однократно.

Учет эффективности проводили через 14 дней после введения препарата, для чего повторно провели исследования фекалий методом Дарлинга.

В результате проведенного опыта эффективность препарата составила 98,1%. В контроле эффективность составила 100%.

Второй опыт провели в ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области.

Для изучения лечебной эффективности были отобраны 212 голов крупного рогатого скота в возрасте до 3 лет со стронгилятозной инвазией. Были сформированы две группы животных: опытная – 184 и контрольная – 28.

Животным опытной группы применяли препарат «Фармацин-5», который вводили внутривенно в дозе

0,1 мл на 100 кг массы животного однократно.

Животным контрольной группы применяли препарат «Фармацин», который вводили подкожно в дозе 1 мл/50 кг массы животного.

Эффективность препарата проводили через 14 дней после введения препарата, для чего повторно провели исследования фекалий методом Дарлинга.

Результаты исследований. В результате проведенных опытов в ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области было установлено, что лечебная эффективность препарата «Фармацин-5» при внутрикожном введении в опытной группе составила 98,1%, в контрольной группе при применении препарата «Фармацин» эффективность составила 100%.

В ПК «Ольговское» Витебского района Витебской области в результате проведенного опыта лечебная эффективность препарата «Фармацин-5» при внутрикожном введении составила 98,9%, в контроле эффективность составила 96,4%.

Заключение. На основании проведенных исследований было установлено, что введение препарата «Фармацин-5» в дозе 0,1 мл на 100 кг массы животного внутрикожно однократно обеспечивает высокий лечебный эффект при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота.

Литература. 1. Распространение гельминтозов крупного рогатого скота различных возрастных групп в некоторых районах Республики Беларусь / А. И. Ятусевич [и др.] // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 51–54. 2. Эффективность комбитрема при остром и хроническом фасциолезе и сочетанной инвазии фасциолами и стронгилятами желудочно-кишечного тракта жвачных / А. И. Ятусевич [и др.] // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2006. – № 1. – С. 16–17. 3. Ятусевич, А. И. Особенности распространения стронгилятоза крупного рогатого скота свиней в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич, В. А. Самсонович, В. А. Патафеев // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2016. – № 1. – С. 40–42. 4. Якубовский, М. В. Иммуитет крупного рогатого скота при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта / М. В. Якубовский // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2011. – № 4. – С. 72–77. 5. Якубовский, М. В. Ассоциативные нематодозы желудочно-кишечного тракта телят и новые препараты для их терапии / М. В. Якубовский, Н. Ю. Щемелева, В. П. Василькова // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2017. – № 2. – С. 60–65. 6. Увеличение биодоступности антигельминтных препаратов путем использования циклических олигосахаров / В. Н. Белявский [и др.] // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии : материалы V Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 26-30 мая 2015 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – С. 82–83. 7. Противопаразитарные свойства инъекционных препаратов на основе Аверсектина С при внутрикожном введении / А. И. Ятусевич [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации : материалы III съезда фармакологов и токсикологов России / Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 2011. – С. 534–537. 8. Кирпанева, Е. А. Эффективность отечественных антигельминтиков при ассоциативных нематодозах молодняка крупного рогатого скота / Е. А. Кирпанева // Весці нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2003. – № 1. – С. 69–71. 9. Унайбекова, Р. К. Профилактика гельминтозов крупного рогатого скота / Р. К. Унайбекова, Д. И. Муратова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://docplayer.ru/40753698-Profilaktika-gelmintozov-kрупnogo-rogatogo-skota.html>. – Дата доступа : 01.03.2018. 10. Кручиненко, О. В. Терапевтическая эффективность трематозола ТМ и роленола при дикроцелиозе и стронгилятозах органов пищеварения у коров / О. В. Кручиненко, И. Л. Бондаревский // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – Т. 52, вып. 3. – С. 51–54. 11. Ятусевич, И. А. Фармакологическая коррекция иммунопатологии при паразитарных болезнях животных / И. А. Ятусевич // Ученые записки Витебской государственной академии ветеринарной медицины : научно-практический журнал. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – Т. 48, вып. 3. – С. 40–44.

Статья передана в печать 26.03.2018 г.

УДК 611.441:636.5

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПЕРЕПЕЛОК-НЕСУШЕК В ПОСТОВАРИАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Федотов Д.Н.

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

В настоящей работе описано строение и особенности возрастной морфологической перестройки щитовидной железы у перепелок-несушек, выращиваемых на промышленной основе в условиях птицефабрики. Установлено, что пик активности щитовидной железы наступает на 100-е сутки, а инволюция органа – на 310-е сутки, что подтверждается размерами фолликулов и их встречаемостью, высотой эпителиальных клеток и уровнем гормонов в крови. **Ключевые слова:** морфология, гормоны, щитовидная железа, перепел.

MORPHOFUNCTIONAL CHARACTERISTICS OF THE THYROID GLAND OF QUAIL-LAYING HENS IN POST OVARIAN ONTOGENESIS

Fiadotau D.N.

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

*This paper describes the structure and features of the age of the morphological reorganization of the thyroid gland of quail laying hens grown on a commercial basis in the poultry factory. It has been established that the peak of thyroid activity occurs on the 100th day, and the organ involution – on the 310th day, which is confirmed by the size of the follicles and their occurrence, the height of epithelial cells and the level of hormones in the blood. **Keywords:** morphology, hormones, thyroid gland, quail.*

Введение. Всего сорок лет назад в нашей стране начали разводить перепелов, а популярность этого вида домашней птицы уже сопоставима с курами и гусями. И это неудивительно, ведь перепела – один из наиболее выгодных видов птицы, способной приносить в два раза больше прибыли, чем было затрачено на непосредственное выращивание перепелов. А причиной тому стало высочайшее качество перепелиного мяса и яиц, их диетическая ценность [1, 2]. Для дальнейшего успешного развития отрасли птицеводства – перепеловодства – необходимы глубокие и всесторонние знания биологии птицы, в том числе особенностей формирования и роста органов эндокринной системы [2, 3, 7]. Вызывает большой интерес изучение морфофизиологических особенностей щитовидной железы у птиц, так как под действием гормонов эта железа регулирует рост, линьку, половое созревание и в целом обмен веществ организма [6, 8]. Сведения о строении и функции щитовидной железы у перепелок-несушек в литературе содержат значительные пробелы.

Цель исследования – изучить возрастные закономерности роста, морфологической перестройки щитовидной железы и гормонального профиля у перепелок-несушек, содержащихся на промышленной основе.

Материалы и методы исследований. Работа выполнялась на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Материал для исследования отбирался от перепелок-несушек, выращиваемых на промышленной основе в условиях птицефабрики. Для изучения возрастных перестроек были подобраны физиологически обоснованные группы птиц (по 5 особей в каждой) в различные периоды яичной продуктивности: 60-суточные – фаза роста продуктивности; 100- и 155-суточные – фаза стабилизации (максимальной) продуктивности; 310-суточные – фаза спада яичной продуктивности.

Для морфофизиологических исследований во все изучаемые возрастные периоды от птиц отбирали щитовидные железы и фиксировали в жидкости Бродского. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам [4, 5]. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм на санном MC-2 микротоме. Абсолютные измерения структурных компонентов железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra₂₀» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей).

На фотометре стандартизированными методами иммуноферментного анализа в крови птиц выявляли содержание гормонов (тиреотропного гормона, тироксина, трийодтиронина) при помощи наборов реагентов ДС-ИФА-Тироид-ТТГ, Т3-Имаксиз (IMAXYZ), Т4-Имаксиз (IMAXYZ).

Все цифровые данные, полученные при проведении экспериментальных исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$ и *** $p < 0,001$.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что абсолютная масса щитовидной железы перепелок-несушек за весь период исследований увеличивается с $0,015 \pm 0,002$ до $0,02 \pm 0,003$ г. При этом с 100- по 310-е сутки масса органа стабильна и не подвергается достоверным изменениям. Щитовидную железу перепелок-несушек снаружи покрывает тонкая нежная соединительнотканная капсула, от которой отходят перегородки, проходящие между групп железистых образований, доходящие до центра органа и соединяющиеся между собой, в результате чего железа у несушек имеет дольчатый тип строения. В щитовидной железе соединительнотканые перегородки и межфолликулярные прослойки, совместно с капсулой формируют строуму органа. У 60-суточных перепелок толщина капсулы составляет $149,38 \pm 1,55$ мкм, у 155-суточных показатель достоверно увеличивается ($p < 0,05$) и равен $160,88 \pm 2,31$ мкм. Следовательно, с возрастом стромальные компоненты занимают значительную долю в железе. Так, с 60- до 310-х суток толщина капсулы щитовидной железы перепелок-несушек увеличивается в 1,15 раза. У перепелок отсутствуют сформированные интерфолликулярные островки и только в железах 155-суточных они иногда выявляются в виде скопления до 6 клеток небольших размеров, кубической формы, с округлыми крупными ядрами, находящихся на разных стадиях дифференцировки.

Паренхима щитовидной железы у перепелок-несушек представлена всеми типичными структурными элементами. Эпителиальные клетки – тироциты – преимущественно кубические, формируют стенку для каждого фолликула. Ядра тироцитов шаровидной формы (иногда вытянуто-овальной) и расположены параллельно стенкам фолликулов. У несушек от 60- до 155-суточного возраста в щитовидной железе большая часть ядер тироцитов содержит эухроматин и по три ядрышка, что указывает на активное участие эпителиоцитов в процессах белкового синтеза. Цитоплазма тироцитов светлая, ядра – базофильные. Среди тироцитов нередко выявляются клетки с бледно окрашивающейся цитоплазмой, так называемые светлые тироциты, которые чаще представлены цилиндрической формой и больше всего встречаются в выстилке аденом у 100-суточных перепелок. Высота тироцитов у 60-суточных составляет $6,12 \pm 0,28$ мкм. К 100-м суткам стенка фолликулов состоит из однослойного цилиндрического, а местами кубического эпителия, в результате его высота повышается в 1,25 раза ($p < 0,01$) и равна $7,64 \pm 0,16$ мкм. У 155-суточных несушек высота тиро-

цитов снижается в 2,39 раза ($p < 0,001$), но клетки преимущественно кубической формы, со светлой цитоплазмой и базофильными ядрами. К 310-м суткам стенка фолликулов состоит из однослойного плоского, а местами кубического эпителия, в результате его высота снижается в 1,3 раза ($p < 0,05$) и равна $2,46 \pm 0,24$ мкм. Ядра тироцитов палочковидной формы (реже вытянутой или шаровидной) и содержат гетерохроматин. Чем клетка выше (100-суточные несушки), тем активнее в ней происходят синтетические процессы, и, наоборот, от 100- до 310-суточного возраста выявлено уменьшение высоты тироцитов в 3,11 раза, что свидетельствует о снижении их секреторной функции.

Таблица 1 – Морфометрические параметры и частота встречаемости фолликулов щитовидной железы у перепелок-несушек

Показатели			Возраст, сут.			
			60	100	155	310
Абсолютная масса, г			$0,015 \pm 0,002$	$0,02 \pm 0,001$	$0,02 \pm 0,001$	$0,02 \pm 0,003$
Толщина капсулы, мкм			$149,38 \pm 1,55$	$152,95 \pm 2,01$	$160,88 \pm 2,31^*$	$171,73 \pm 2,72^*$
Высота тироцитов, мкм			$6,12 \pm 0,28$	$7,64 \pm 0,16^{**}$	$3,20 \pm 0,14^{***}$	$2,46 \pm 0,24^*$
Фолликулы	мелкие	диаметр, мкм	$28,08 \pm 1,42$	$20,49 \pm 0,88^*$	$34,35 \pm 0,79^*$	$37,78 \pm 0,96$
		встречаемость, %	$61,00 \pm 1,00$	$72,60 \pm 1,52^*$	$21,20 \pm 4,15^{***}$	$1,00 \pm 0,71^{***}$
	средние	диаметр, мкм	$56,63 \pm 0,84$	$50,43 \pm 0,45$	$50,26 \pm 0,49$	$57,67 \pm 1,10$
		встречаемость, %	$29,80 \pm 0,45$	$22,40 \pm 1,14^*$	$25,80 \pm 3,96$	$29,40 \pm 0,89$
	крупные	диаметр, мкм	$69,80 \pm 1,05$	$67,17 \pm 1,51$	$90,91 \pm 3,01^*$	$135,07 \pm 3,59^{**}$
		встречаемость, %	$9,20 \pm 1,10$	$5,00 \pm 1,41^{**}$	$53,00 \pm 6,71^{***}$	$69,60 \pm 0,89^*$

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,00$ - по отношению к предыдущему возрастному периоду.

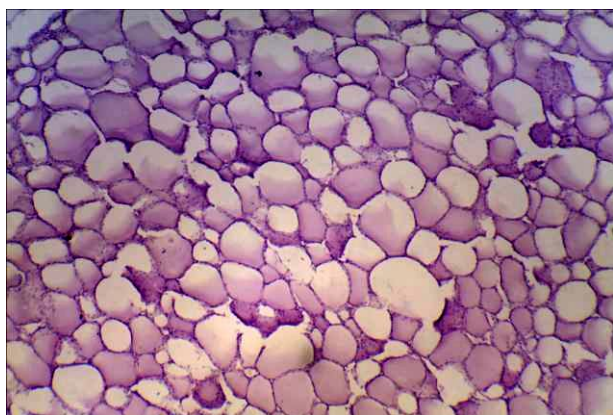


Рисунок 1 – Активная резорбция коллоида в фолликулах щитовидной железы 60-суточной перепелки-несушки (гематоксилин-эозин, $\times 200$)

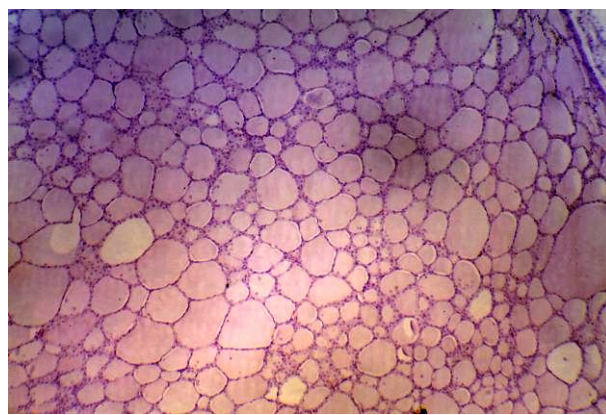


Рисунок 2 – Преобладание мелких фолликулов в щитовидной железе 100-суточной перепелки-несушки (гематоксилин-эозин, $\times 200$)



Рисунок 3 – Слабая резорбция коллоида в фолликулах щитовидной железы 155-суточной перепелки-несушки (гематоксилин-эозин, $\times 200$)

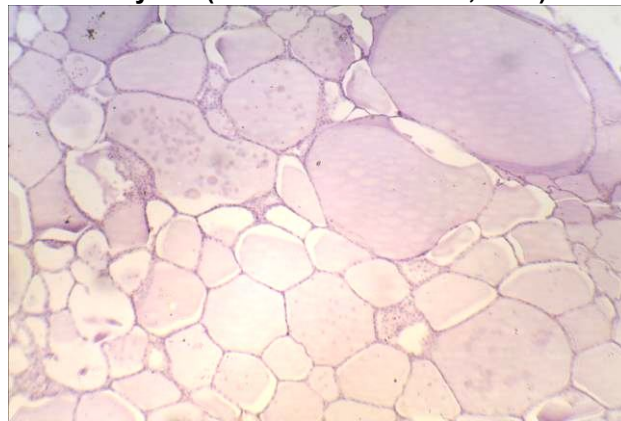


Рисунок 4 – Преобладание крупных фолликулов в щитовидной железе 310-суточной перепелки-несушки (гематоксилин-эозин, $\times 200$)

У перепелок-несушек в щитовидной железе выявлены клетки второго типа (парафолликулярные) – кальцитониноциты или С-клетки. Они крупнее, цитоплазма их бледнее, чем у фолликулярных клеток. Локализированы на базальной мембране (наружной поверхности фолликула) и верхушкой не достигают просвета фолликула (интраэпителиальная локализация парафолликулярных клеток). Форма округлая. Крупное округлое ядро расположено в центре клетки.

Фолликулы в щитовидной железе у 60-, 100- и 155-дневных перепелок представлены преимущественно округлой и реже – овальной формой. У 310-суточных несушек фолликулы в органе неправильной формы, чаще округло-растянутой. У несушек аденомеры щитовидной железы плотно прилегают друг к другу, а их полость заполнена коллоидом. С 60- по 155-е сутки в фолликулах коллоидом находится в состоянии резорбции и на периферии аденомеров располагаются многочисленные резорбционные вакуоли. Эти признаки свидетельствуют об активизации секреторных процессов. У 310-дневных несушек щитовидная железа представлена преимущественно фолликулами, полностью заполненными густым, плотным, гомогенным коллоидом без признаков резорбции. В 60- и 100-суточном возрасте у перепелок щитовидная железа кровенаполнена, сосуды микроциркуляторного русла широкие, что говорит о поступлении гормонов в кровоток.

В железах у 60-суточных несушек встречаемость мелких аденомеров составляет $61,00 \pm 1,00\%$, а у 100-суточных перепелок их содержание увеличивается в 1,19 раза ($p < 0,05$) и становится максимальным, до $72,60 \pm 1,52\%$. У 155-дневных перепелок количество мелких фолликулов снижается в 3,42 раза ($p < 0,001$). Количество средних аденомеров достоверно снижается в 1,33 раза ($p < 0,05$) у 100-суточных птиц ($22,40 \pm 1,14\%$). Крупные аденомеры в 60-суточном возрасте составляют в органе $9,20 \pm 1,10\%$, в 100-суточном – уменьшаются в 1,84 раза ($p < 0,01$), в 155-суточном – увеличиваются в 10,6 раз ($p < 0,001$). Следовательно, до 155-суточного возраста у перепелок преобладают в щитовидной железе мелкие фолликулы, крупные встречаются редко и располагаются на периферии органа. Выявлена следующая онтогенетическая закономерность – с возрастом перепелок-несушек количество мелких фолликулов уменьшается, а крупных, наоборот, увеличивается, а процент средних фолликулов варьирует в пределах 22–29%. Это указывает, что щитовидные железы у перепелок-несушек относятся к железам мелкофолликулярного типа строения. Паренхима щитовидной железы после 155-суточного возраста приобретает крупнофолликулярный тип строения. У 310-суточных несушек встречаемость крупных фолликулов составляет $69,60 \pm 0,89\%$ ($p < 0,05$), а мелких – снижается в 21,2 раза ($p < 0,001$) по сравнению с предыдущим возрастным периодом и содержится в железе $1,00 \pm 0,71\%$. В щитовидной железе 60-суточных перепелок размер мелких фолликулов составляет $28,08 \pm 1,42$ мкм, средних – $56,63 \pm 0,84$ мкм, а крупных – $69,80 \pm 1,05$ мкм. У 100-суточной птицы диаметр мелких фолликулов достоверно снижается в 1,37 раза ($p < 0,05$) и к 155-суточному возрасту увеличивается в 1,68 раза ($p < 0,05$). Размер средних фолликулов за весь период исследований увеличивается в один раз. У 155-суточной птицы диаметр крупных фолликулов достоверно увеличивается в 1,35 раза ($p < 0,05$), а у 310-дневной – в 1,49 раза ($p < 0,01$) и составляет $135,07 \pm 3,59$ мкм.

Таблица 2 – Функциональное состояние щитовидной железы у перепелок-несушек

Показатели	Возраст, сут.			
	60	100	155	310
ТТГ, мкМЕ/мл	$0,18 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,04$	$0,16 \pm 0,02^*$	$0,16 \pm 0,04$
Т ₃ , нмоль/л	$2,59 \pm 0,12$	$3,02 \pm 0,38^*$	$2,40 \pm 0,64^*$	$2,26 \pm 0,24$
Т ₄ , нмоль/л	$27,25 \pm 3,31$	$36,19 \pm 2,15^{**}$	$31,05 \pm 3,27$	$23,14 \pm 2,70^{**}$

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – по отношению к предыдущему возрастному периоду.

Достоверные изменения со стороны ТТГ наблюдаются в 155-суточном возрасте, когда показатель снижается в 1,25 раза ($p < 0,05$). Наибольший показатель составляет $0,20 \pm 0,04$ мкМЕ/мл в 100-суточном возрасте, а наименьший – $0,16 \pm 0,04$ мкМЕ/мл в 310-суточном возрасте. Уровень Т₃ в крови перепелок-несушек достоверно увеличивается к 100-суточному возрасту в 1,17 раза ($p < 0,05$) и составляет $3,02 \pm 0,38$ нмоль/л. К 155-м суткам показатель снижается в 1,26 раза и к 310-дневному возрасту равен $2,26 \pm 0,24$ нмоль/л. Уровень Т₄ самый высокий в крови 100-дневных перепелок-несушек и составляет $36,19 \pm 2,15$ нмоль/л ($p < 0,01$). Самый низкий уровень Т₄ наблюдается в 310-дневном возрасте – $23,14 \pm 2,70$ нмоль/л ($p < 0,01$).

Закключение. Установлено, что рост организма перепелок-несушек сопровождается увеличением размеров щитовидной железы в связи с увеличением всех компонентов фолликулов, а также появлением отдельных новых фолликулов. У перепелок-несушек щитовидные железы относятся к железам мелкофолликулярного типа строения, а с 155-дневного возраста однородность строения органа меняется, аденомеры утрачивают сферическую форму, их контур становится неправильным, и железа приобретает крупнофолликулярный тип строения. Сопоставив возрастные гормональные исследования с результатами по размерам фолликулов, высоты эпителиальных клеток и состояния коллоида, можно отметить, что последние показатели отражают функциональное состояние железы. С 60- по 100-е сутки щитовидная железа активно функционирует, при этом пик морфофункциональной активности приходится на 100-е сутки, а с 155- до 310-х суток наблюдается снижение деятельности железы (инволюция щитовидной железы у несушек наступает к 310-м суткам).

Литература. 1. Арестова, Н. Е. Продуктивность перепелов в зависимости от возраста выбраковки : автореферат дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.04 / Н. Е. Арестова ; Рос. гос. аграр. ун-т. – Москва, 2007. – 16 с. 2. Биологические основы и технология выращивания перепелов : монография / А. М. Субботин, Д. Н. Федотов, М. С. Орда, М. П. Кучинский, Е. А. Жвилова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2014. –

152 с. 3. Микулич, Е. Л. Морфология сельскохозяйственных животных. Висцеральные системы. Система органов кожного покрова : учебно-методическое пособие / Е. Л. Микулич, С. Н. Лавушева, Д. Н. Федотов ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2015. – 116 с. 4. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов : учебно-методическое пособие / В. С. Прудников, И. М. Луппова, А. И. Жуков, Д. Н. Федотов ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с. 5. Федотов, Д. Н. Рекомендации по морфологическому исследованию щитовидной железы у животных / Д. Н. Федотов, И. М. Луппова ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2011. – 16 с. 6. Федотов, Д. Н. Закономерности возрастной структурной перестройки щитовидной железы у перепелов, содержащихся на промышленной основе / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2013. – № 2. – С. 49–51. 7. Федотов, Д. Н. Морфологические исследования надпочечников птиц в ветеринарной и биологической практике : рекомендации / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский ; Институт экспериментальной ветеринарии имени С. Н. Вышелесского НАН Беларуси, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Минск, 2014. – 36 с. 8. Федотов, Д. Н. Морфология щитовидной железы у перепелов / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский // Птицеводство. – 2017. – № 2. – С. 39–41.

Статья передана в печать 24.03.2018 г.

УДК 636.09.32/38:616.99(477.64)

РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕМАТОДОЗОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ НА ТЕРРИТОРИИ ХОЗЯЙСТВ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Мельничук В.В., Коваленко В.А.

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

В статье представлены результаты по распространению нематодозов желудочно-кишечного тракта овец в хозяйствах Запорожской области. Копроскопическими исследованиями установлено, что возбудители нематодозов, которые паразитируют в желудочно-кишечном тракте овец, представлены гельминтами из подотрядов *Strongylata*, *Trichocephalata* и *Rhabditata*, средняя пораженность животных составила 38,21%. Наибольшая зараженность овец нематодами зарегистрирована в личных подсобных и фермерских хозяйствах (ЭИ – 43,09%). Определены компоненты микстинвазий овец. В ассоциации с нематодами подотряда *Strongylata* встречаются возбудители стронгилоидоза, трихоцефалеза, мониезиеза, эймериоза и мелофагоза в различных комбинациях. **Ключевые слова:** овцы, нематодозы, желудочно-кишечный тракт, моноинвазии, микстинвазии, экстенсивность инвазии.

DISSEMINATION OF NEMATODES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT OF SHEEP IN THE TERRITORY OF FARMS IN THE ZAPOROZHYE REGION

Melnichuk V.V., Kovalenko V.A.

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine

The article presents the results on the dissemination of nematodes of the gastrointestinal tract of sheep in the farms of the Zaporozhye region. Scatocopycal studies found that the causative agents of nematodes, which parasitize in the gastrointestinal tract of sheep, are represented by helminths from the suborders *Strongylata*, *Trichocephalata* and *Rhabditata*, the average affection of animals was 38.21%. The greatest infestation of sheep with nematodes is registered in personal subsidiary and farmer households (EI – 43.09%). The components of sheep mixinvations are determined. In association with the nematodes of the suborder *Strongylata*, there are causative agents of strongyloidiasis, trichocephalosis, monieziosis, eimeriosis and melophagosis in various combinations. **Keywords:** sheep, nematodes, gastrointestinal tract, monoinvasions, mixinvations, extensiveness of invasion.

Введение. Реорганизация крупных специализированных хозяйств в аграрном секторе Украины привела к образованию многообразия форм собственности в сельском хозяйстве [9]. Появление новых хозяйственных формирований на ограниченных территориях, низкая культура ведения животноводства, нарушение ветеринарно-санитарных режимов содержания и обработок животных, а также отсутствие культурных пастбищ и пригодных для выпаса участков привело к росту числа паразитарных заболеваний [2, 10, 16].

Гельминтозы занимают особое место в нозологической структуре сельскохозяйственных животных. Сведения о видовом составе гельминтозов овец отражены в работах ряда ученых, согласно которым наиболее распространенными и многочисленными в видовом составе являются представители класса *Nematoda*. Среди них особое место занимают нематоды желудочно-кишечного тракта, нередко вызывающие смешанные инвазии [7, 11, 12, 14, 17].

Известно, что в пищеварительном канале овец регистрируют значительное количество нематод – представителей следующих родов: *Trichocephalus*, *Capillaria*, *Strongyloides*, *Bunostomum*, *Habertia*, *Oesophagostomum*, *Trichostrongylus*, *Cooperia*, *Haemonchus*, *Marshallagia*, *Nematodirus*, *Ostertagia* и др. В некоторых случаях пораженность овец нематодами желудочно-кишечного тракта, содержащихся в фермерских и индивидуальных хозяйствах граждан, может достигать 100% [5, 13].

В связи со значительным распространением и широким ареалом восприимчивых животных немато-

дозы способны наносить весомый экономический ущерб отрасли животноводства, и в частности, овцеводству [15].

На территории Украины исследования особенностей течения нематодозных инвазий желудочно-кишечного тракта у овец посвящены лишь немногие работы, в которых изучены отдельные группы или виды возбудителей [1, 3, 4, 6, 8, 18]. Таким образом, изучение распространения возбудителей нематодозов желудочно-кишечного тракта овец в разных регионах Украины, определение их видового разнообразия и особенностей их ассоциированного течения важно для разработки научно обоснованных мер профилактики и борьбы с этими заболеваниями.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в течение 2015-2016 гг. на базе лаборатории кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Полтавской государственной аграрной академии. Изучение распространения нематодозов желудочно-кишечного тракта проводили в условиях овцеводческих сельских хозяйств различного типа (сельскохозяйственные предприятия, личные подсобные и фермерские хозяйства) на территории Запорожской области (Новониколаевский, Веселовский, Мелитопольский, Ореховский, Токмацкий, Запорожский и Бердянский районы). Копроскопически и клинически исследовали овец пород: романовская, асканийская тонкорунная и курдючная в возрасте от 4 месяцев до 5 лет. Гельминтооувоскопию проб фекалий проводили количественным методом Мак Мастера. Пораженность овец возбудителем мелофагоза изучали согласно общепринятым методикам. При оценке степени инвазированности овец нематодами и паразитическими насекомыми использовали показатель экстенсивности инвазии (ЭИ, %).

Результаты исследований. Проведенными копроскопическими исследованиями установлено значительное распространение нематодозов желудочно-кишечного тракта овец на территории Запорожской области, средняя экстенсивность инвазии составила 38,21%. По морфологическим признакам яиц, выделенных из фекалий больных животных, установлено паразитирование нематод из подотрядов *Strongylata*, *Trichocephalata* и *Rhabditata*. Причем зараженность овец возбудителями стронгилятозов желудочно-кишечного тракта в среднем составила 21,53%, трихоцефалеза – 13,95% и стронгилоидоза – 11,52% (рисунок 1).

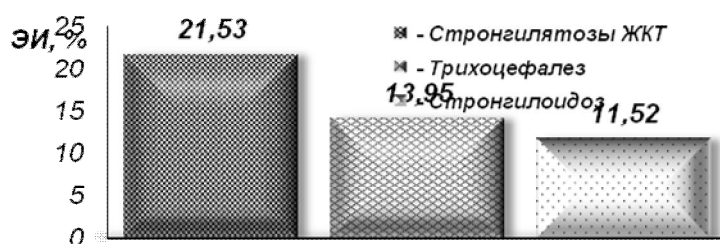


Рисунок 1 – Распространение нематодозов желудочно-кишечного тракта овец в условиях хозяйств Запорожской области

Диагностированные нематодозы желудочно-кишечного тракта у овец преимущественно (66,38%) протекали в виде ассоциативных инвазий (рисунок 2).

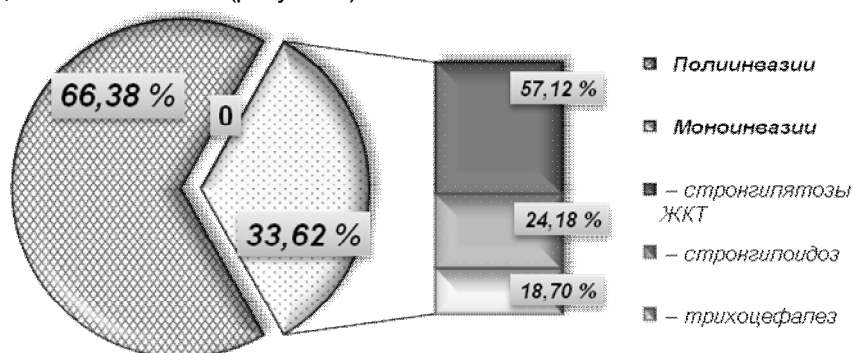


Рисунок 2 – Экстенсивность моно- и микстинвазий нематодозов желудочно-кишечного тракта овец в условиях хозяйств Запорожской области

Моноинвазии регистрировали реже – 33,62% от общего числа инвазированного поголовья и представлены: стронгилятозными (57,12%), стронгилоидозной (24,18%) и трихоцефалезной (18,70%) инвазиями.

Установлено, что в сельскохозяйственных предприятиях, а также в личных подсобных и фермерских хозяйствах показатели экстенсивности инвазий овец имели значительную разницу (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели пораженности овец нематодами желудочно-кишечного тракта в хозяйствах различного типа

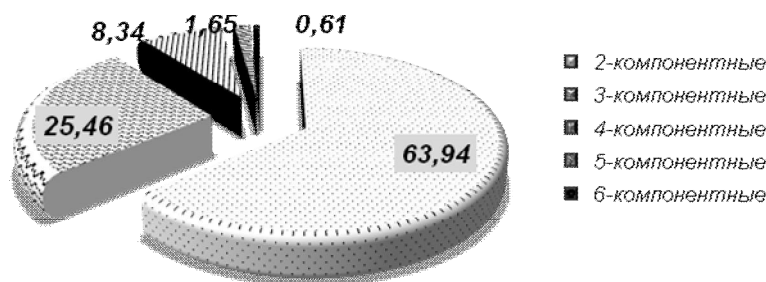
Хозяйства	Поголовье	Исследовано, голов	Поражено, голов / %	Моноинвазии, голов / %	Микстинвазии, голов / %
Сельскохозяйственные предприятия	312–984	1368	368 / 26,90	143 / 38,86	225 / 61,14
Личные подсобные и фермерские хозяйства	4–35	3170	1366 / 43,09	440 / 32,21	926 / 67,79

Максимальную зараженность регистрировали у овец, содержащихся в условиях личных подсобных и фермерских хозяйств (ЭИ – 43,09%), что, по нашему мнению, связано с накоплением большого количества яиц гельминтов в местах содержания и выпаса животных, а также низким уровнем ветеринарно-санитарных мероприятий.

Сельскохозяйственные предприятия оказались более благополучными по нематодозам. Средняя экстенсивность инвазии в таких хозяйствах составила 26,90%. В то же время, независимо от типа хозяйства, нематодозы преимущественно протекали в виде ассоциативных инвазий (32,21 и 38,86% соответственно). Моноинвазии у овец в личных подсобных и фермерских хозяйствах регистрировали в 32,21% от общего количества инвазированных поголовья, а в сельскохозяйственных предприятиях – в 38,86%.

Таким образом, установлено значительное распространение нематодозов желудочно-кишечного тракта у овец на территории хозяйств Запорожской области. Причем, показатели ЭИ зависят от условий содержания овец, уровня санитарно-гигиенической культуры и качества проведения мероприятий по профилактике паразитарных заболеваний.

Установлено, что нематодозы пищеварительного канала овец в условиях хозяйств Запорожской области чаще всего протекают в составе микстинвазий (66,38%) вместе с возбудителями протозоозов и энтомозов. У овец преобладали двух- и трехкомпонентные ассоциации паразитов (63,94 и 25,46% соответственно) (рисунок 3). Четырех-, пяти- и шестикомпонентные ассоциации выделяли реже (8,34%, 1,65% и 0,61% соответственно).

**Рисунок 3 – Виды ассоциативных инвазий овец на территории Запорожской области**

В целом, в хозяйствах региона зарегистрировано 44 комбинации возбудителей паразитов. При этом нематоды желудочно-кишечного тракта у овец протекали в разных сочетаниях между нематодами, а также в ассоциациях с возбудителями эймериоза, мониезиоза и мелофагоза.

Среди двухкомпонентных ассоциаций (63,94%) установлено 11 комбинаций возбудителей паразитарных заболеваний, что составило 25,00% от общего количества больных на микстинвазии животных. Чаще всего (54,48%) среди двухкомпонентных ассоциаций выделяли сочетание таких возбудителей: стронгилят и мелофаг, стронгилят и эймерий, трихоцефалюсов и мелофаг (ЭИ – 14,34%, 12,34% и 8,17% соответственно). Несколько реже (44,29%) были выявлены ассоциации, состоящие из возбудителей: стронгилоидесов и эймерий, стронгилоидесов и трихоцефалюсов, стронгилят и стронгилоидесов, трихоцефалюсов и эймерий, стронгилят и трихоцефалюсов, трихоцефалюсов и мониезий, стронгилоидесов и мониезий (ЭИ – от 2,61 до 5,47%). Меньше всего (1,22%) диагностировали микстинвазии, компонентами которых были стронгилоидесы и мелофаги (ЭИ – 0,78%).

Трехкомпонентные ассоциации устанавливали у 25,46% овец. Всего было выявлено 16 комбинаций возбудителей, из которых большую часть (67,91%) составили ассоциации стронгилят, эймерий и мелофаг (ЭИ – 5,91%); стронгилоидесов, эймерий и мелофаг (ЭИ – 4,08%); стронгилят, стронгилоидесов и мелофаг (ЭИ – 2,95%); трихоцефалюсов, эймерий и мониезий (ЭИ – 2,26%); стронгилят, трихоцефалюсов и мониезий (ЭИ – 2,09%). Реже (28,67%) диагностировали ассоциации, состоящие из: стронгилоидесов, трихоцефалюсов и мелофаг (ЭИ – 1,74%); стронгилят, трихоцефалюсов и эймерий; стронгилят, мониезий и мелофаг (ЭИ – 1,48%); трихоцефалюсов, эймерий и мелофаг (ЭИ – 1,22%); стронгилоидесов, трихоцефалюсов, мониезий; стронгилоидесов, трихоцефалюсов, эймерий (ЭИ – 2,70%).

Менее всего (3,41%) выделяли ассоциации, компонентами которых были: стронгиляты, стронгилоидесы, трихоцефалюсы; стронгилоидесы, мониезии, мелофаги (ЭИ – 0,26%), стронгиляты, трихоцефалюсы, мелофаги (ЭИ – 0,17%); стронгиляты, стронгилоидесы, мониезии; стронгиляты, эймерии, мониезии (ЭИ – 0,09%).

Четырехкомпонентные ассоциации паразитов диагностированы у 8,34% животных. Среди них выделено 10 разных комбинаций возбудителей. По частоте встречаемости их условно разделили на две группы.

Первая – ассоциации паразитов, процент которых был выше 1,00%: стронгиляты, трихоцефалюсы, мониезии, мелофаги (ЭИ – 2,17%); трихоцефалюсы, эймерии, мониезии, мелофаги (ЭИ – 1,48%); стронгиляты, трихоцефалюсы, эймерии, мелофаги (ЭИ – 1,13%). И вторая, менее распространенная, где экстенсивность инвазий была ниже 1,00%: стронгиляты, трихоцефалюсы, эймерии, мониезии (ЭИ – 0,87%); стронгиляты, стронгилоидесы, трихоцефалюсы, эймерии (ЭИ – 0,78%); стронгиляты, эймерии, мониезии, мелофаги; стронгиляты, трихоцефалюсы, мониезии, мелофаги; стронгиляты, стронгилоидесы, трихоцефалюсы, эймерии, мелофаги (ЭИ – 0,35%) и стронгиляты, стронгилоидесы, эймерии, мелофаги (ЭИ – 0,26%).

В группе пятикомпонентных ассоциаций зарегистрировано 6 разных комбинаций паразитов, что составило 13,64% животных от общего количества больных на микстинвазии. Экстенсивность этих комбинаций была меньше 1,00%: стронгиляты, трихоцефалюсы, эймерии, мониезии, мелофаги (ЭИ – 0,61%); стронгиляты, стронгилоидесы, трихоцефалюсы, эймерии, мониезии (ЭИ – 0,43%); стронгиляты, стронгилоидесы, трихоцефалюсы, эймерии, мелофаги; стронгиляты, стронгилоидесы, трихоцефалюсы, мониезии, мелофаги; стронгиляты, стронгилоидесы, эймерии, мониезии, мелофаги (ЭИ – 0,17%); стронгиляты, трихоцефалюсы, эймерии, мониезии, мелофаги (ЭИ – 0,09%).

Шестикомпонентные ассоциации паразитов составили 0,61%. При этом у больных овец зарегистрировали одну комбинацию, состоящую из стронгилят, стронгилоидесов, трихоцефалюсов, эймерий, мониезий и мелофаг (ЭИ – 0,61%).

Исследованиями установлено, что нематодозы желудочно-кишечного тракта овец в большинстве случаев (66,38%) протекают как микстинвазии в ассоциации с возбудителями эймерий, мониезий и мелофаг. Чаще (63,94 и 25,46%) в условиях хозяйств регистрируются двух- и трехкомпонентные ассоциации паразитов.

Заключение. 1. Установлено значительное распространение нематодозов желудочно-кишечного канала овец (ЭИ=38,21%) на территории Запорожской области. Доминирующими являются стронгилятозы желудочно-кишечного тракта (45,80%), реже диагностировали трихоцефалез (29,68%) и стронгилоидоз (24,52%).

2. Максимальную инвазированность овец (ЭИ=43,09%) возбудителями нематодозов желудочно-кишечного тракта регистрировали в личных подсобных и фермерских хозяйствах.

3. Нематодозы пищеварительного тракта у овец преимущественно протекают в составе ассоциативных инвазий (66,38%) в виде двух-, трех-, четырех-, пяти- и шестикомпонентных ассоциаций стронгилят, трихоцефалюсов, стронгилоидесов, эймерий, мониезий и мелофаг.

Литература. 1. Бирка, В. І. Нематодироз овець і кіз в умовах сумісного утримання / В. І. Бирка, О. В. Мазанний, О. І. Данишина // Наукові праці південного філіалу НУБіП України «Кримський агротехнологічний університет». – Сімферополь, 2011. – Вип. 133. – С. 17–22. 2. Биттиров, А. М. Гельминтологические комплексы жвачных животных на Центральном Кавказе и способы регуляции численности гельминтов : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.19 / А. М. Биттиров. – Москва, 1999. – 503 с. 3. Бойко, О. О. Гельмінтофауна овець і кіз Дніпропетровської області / О. О. Бойко // Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Біологія. Медицина. – 2015. – Вип. 6(2). – С. 87–92. 4. Власенко, О. В. Епізоотологічна ситуація щодо інвазійних захворювань овець у господарствах Сумської області / О. В. Власенко, В. В. Стибель // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького. – 2012. – Т. 14, № 2 (1). – С. 44–48. 5. Гайворонский, В. Т. Гельминтофауна овец хозяйств Волгоградской области / В. Т. Гайворонский. – Н.: 1984. – 123 с. 6. Дахно, Г. Ф. Мюллериоз овец в зоне лесостепи и Полесья Украины (эпизоотология, патогенез, терапия) : дис. ... канд. вет. наук : 16.00.11 / Г. Ф. Дахно. – Сумы, 1997. – 173 с. 7. Диденко, П. П. Современные аспекты изыскания новых антгельминтиков, лекарственных форм их применения и химиотерапии наиболее распространенных гельминтозов овец : автореф. дис. ... д-ра. вет. наук : 03.00.20 / П. П. Диденко. – Москва, 1993. – 40 с. 8. Євстаф'єва, В. О. Нематодироз у складі мікстинвазій травного каналу овець в умовах господарств Полтавської області / В. О. Євстаф'єва, А. О. Гришко, О. В. Перебийніс // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2016. – Вип. 33(2). – С. 131–134. 9. Збарський, В. К. Розвиток малого підприємництва в агропродовольчому комплексі України / В. К. Збарський // Агроінком. – № 5–6. – 2008. – С. 56–63. 10. Казанчева, Л. К. Эколого-эпизоотологическая и иммунобиологическая характеристика мониезиоза и кишечных нематодозов мелкого рогатого скота на Центральном Кавказе и совершенствование методов комплексной терапии : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 02.03.11 / Л. К. Казанчева. – Москва, 2010. – 23 с. 11. Колесников, В. И. Гельминтофауна овец в зонах достаточного и неустойчивого увлажнения Ставропольского края / В. И. Колесников, В. И. Коробекин // Сб. науч. трудов. НИВС. – Ставрополь, 1991. – С. 119–122. 12. Макшакова, Е. Б. Микстинвазии овец и коз в Центральном районе Российской Федерации: Эпизоотология, диагностика, лечение : дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / Е. Б. Макшакова. – Н. Новгород, 2002. – 107 с. 13. Муромцев, А. Б. Гельминтозы жвачных животных в Калининградской области: монография / А. Б. Муромцев. – Киев : КГТУ, 2005. – 146 с. 14. Панасюк, Д. И. Нематодозы овец / Д. И. Панасюк // Профилактика гельминтозов животных. – Москва : Колос, 1982. – С. 131–134. 15. Сафиуллин, Р. Т. Распространение и экономический ущерб от основных гельминтозов жвачных животных / Р. Т. Сафиуллин // Ветеринария. – 1997. – № 6. – С. 28–32. 16. Соколова, В. М. Смешанные инвазии овец и коз в Центральном районе Российской Федерации (распространение, диагностика, лечение) / В. М. Соколова, С. В. Енгашев, М. Д. Новак // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 2. – С. 39–41. 17. Тихая, Н. В. Основные гельминтозы мелкого рогатого скота на юге Западной Сибири / Н. В. Тихая, Н. М. Понамарев // Рос. паразитологический журн. – 2009. – № 3. – С. 30–34. 18. Трач, В. Н. Материалы к изучению гельминтофауны мелкого рогатого скота на территории Украинского Полесья / В. Н. Трач // Тр. Ин-та зоол. АН. УССР. – 1959. – Т. 15. – С. 43–45.

Статья передана в печать 18.04.2018 г.

УДК 619:616.995.132.6:636.2

КРИПТОСПОРИДИИ В ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЕ ОВЕЦ

Ятусевич А.И., Братушкина Е.Л., Ковалевская Е.О., Вербицкая Л.А., Старовойтова М.В., Косица Е.А., Горлова О.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Результаты исследований показали значительное распространение криптоспориоза среди ягнят, особенно в специализированных хозяйствах. Экстенсивность инвазии составила 62,4%. Наиболее часто поражаются ягнята с 2-3-недельного до 38-45-дневного возраста.

В формирующейся паразитарной системе овец имеют значение такие сочлены, как кишечные стронгиляты (36,19%), стронгилоиды (21,15%), диктиокаулы (16,99%), фасциолы, трихоцефалы, капиллярии, эймерии и др. Они оказывают существенное влияние на сохранность и продуктивность овец, особенно ягнят. Наличие сложных возрастных паразитарных систем следует учитывать при разработке комплексных мер по профилактике паразитарных болезней овец. **Ключевые слова:** криптоспориоз, стронгилятозы, стронгилоидоз, диктиокаулез, фасциолез, эймериоз, трихоцефалез, капилляриоз.

CRYPTOSPORIDIA IN THE PARASITIC SYSTEM OF SHEEP

Yatusevich A.I., Bratushkina E.L., Kovalevskaya E.O., Verbickaya L.A., Starovoitova M.V., Kosica E.A., Horlova O.S.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

The results of the research showed a significant spread of cryptosporidiosis among lambs, especially in specialized farms. The extent of the invasion was 62.4%. The most commonly affected lambs from 2-3 weeks to 38-45 days of age.

In the emerging parasitic system sheep have a value such as the followers of intestinal strongylata (36.19%), strongyloides (21.15%), dictyocaulus (16.99%), fasciola, trichocephalez, capillaria, eimeria etc. They have a significant impact on the safety and productivity of sheep, especially lambs. The presence of complex age-related parasitic systems should be taken into account in the development of comprehensive measures for the prevention of parasitic diseases of sheep. **Keywords:** cryptosporidiosis, strongylatoses, strongyloidosis, dictyocaulosis, fasciolosis, eimeriosis, trichocephalosis, capillariosis.

Введение. В последние годы в Республике Беларусь предприняты важные меры по возрождению овцеводства. Разработанная Государственная программа возрождения отрасли позволила постепенно наращивать поголовье этих животных, восстановить племенную работу. Организуются фермерские хозяйства, все больше овец появляется на частных подворьях. В Республику Беларусь завозятся новые породы овец, обладающие высокими мясными качествами.

Однако развитие отрасли поставило ряд проблем по повышению сохранности овцепоголовья, особенно ягнят.

Важнейшей задачей является совершенствование ветеринарных мероприятий по недопущению различных болезней. Как показывают исследования Ятусевича А.И. с соавт. (2010), Соколова Г.А. (2010), Вербицкой Л.А. (2016), в различных типах овцеводческих хозяйств и природно-климатических зонах широко распространены некоторые паразитарные болезни [6, 14, 16].

В последние годы многими исследователями подтверждается тенденция к широкому распространению криптоспориоза молодняка сельскохозяйственных животных. Болезнь характеризуется диарейным синдромом, явлениями бронхопневмоний, бронхитов и трахеитов, иммунодефицитов [12]. Имеются многочисленные сообщения о массовых заболеваниях людей, преимущественно при употреблении некачественной воды [11]. Так, Smith H.Y et al. (1990) сообщает, что в Англии выявлено 125 случаев вспышки водного криптоспориоза при использовании сырой питьевой воды после длительных дождей [20].

По данным Mac Kenzie W.R. et al. (1994), в штате Висконсин (США) при употреблении водопроводной воды криптоспориозом заразилось около 403 тыс. человек [18].

Однако первый случай криптоспориоза зарегистрирован у 3-летней девочки еще в 70-е годы прошлого века [19].

К настоящему времени криптоспоридии установлены у 170 видов домашних и диких животных [11, 12]. Как установлено многими исследователями [3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 13, 15, 17], криптоспориозы распространены среди пользовательных животных СНГ повсеместно. В Республике Беларусь криптоспоридии выявлены Ятусевичем А.И. (1998) у телят, поросят, кроликов, цыплят и мышевидных грызунов [17].

Следует отметить, что криптоспоридий впервые описал Clarke Y. в 1885 г., назвав их *Swarm spores*. В последующем Tyzzer E. (1907, 1912) обнаружил криптоспоридий в желудке мышей. Однако лишь в 70-80-е годы прошлого века стали уделять пристальное внимание этим паразитам, особенно в связи с обострением проблемы иммунодефицитного состояния у ВИЧ-больных людей и обнаружением у них криптоспоридий [1, 21].

При изучении морфологии и ультраструктуры криптоспоридий, их биологии были выявлены признаки, свойственные кокцидиям, что позволило отнести их к простейшим этой систематической группы, но в отдельное семейство (*Cryptosporidiidae*). По данным Levine N. [21], у различных видов животных паразитирует свыше 20 видов криптоспоридий. Большинство исследователей считают, что у сельскохозяйственных животных паразитируют *Cryptosporidium parvum* и *Cr. muris*, у птиц - *Cr. meleagridis*, *Cr. baileyi* и *Cr. galli*. Паразити-

руют они на слизистых оболочках желудочно-кишечного тракта, в респираторных органах, конъюнктиве, у птиц - также и фабрициевой сумке. Развитие паразитов длится 3-7 дней на поверхности слизистых оболочек с формированием паразитиформной вакуоли.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в 2010-2017 гг., в различных типах овцеводческих хозяйств (СПК «Конюхи» - ныне СПК «Жеребковичи» Ляховичского района, Брестской области, фермерское хозяйство «Сеньково» Витебского района, овцеферма Витебского облплемпредприятия и в клиниках УО ВГАВМ). Материал для исследования (фекалии, содержимое тонкого и толстого кишечника, соскобы со слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта) отбирали от животных различных возрастов и исследовали по методу Фюллеборна или Дарлинга на наличие яиц гельминтов, а также окрашивали мазки-отпечатки с содержимого кишечника по Циль-Нильсену.

С целью изыскания противопаразитарных средств нами разработан болюс пролонгированного действия с содержанием 1,4 г альбендазола. Опыты были проведены на спонтанно инвазированным кишечными гельминтами овцам в количестве 17 голов в клинике кафедры паразитологии УО ВГАВМ и в фермерском хозяйстве «Сеньково» на 84 животных. Эффективность болюсов при фасциолезе изучена на 17 больных овцах в клинике и 207 овцах в производственных условиях.

Изучены противопаразитарные свойства некоторых лекарственных растений, широко распространенных в территории Республики Беларусь (щавель конский и вахта трехлистная) в виде отвара, который назначается внутрь.

Результаты исследований. При исследовании мазков из фекалий и содержимого кишечника на наличие криптоспоридий установлена общая инвазированность молодняка овец 62,4%. У взрослых животных, как правило, ооцист криптоспоридий не находили. Наиболее высокая экстенсивность и интенсивность инвазии этими простейшими отмечена у ягнят в 2-3-недельном возрасте. К 20-30 дням интенсивность инвазии нарастала, достигнув максимума заражения до 38-45-дневного возраста. Последние случаи инвазированности молодняка овец криптоспоридиями установлены к 7-8-месячному возрасту.

Анализ паразитологической ситуации показал, что во всех категориях овцеводческих хозяйств встречаются представители многих систематических групп в составе паразитоценозов из 2-4 паразитов. При этом общая инвазированность овец составила 38%, наиболее высокая экстенсивность инвазии - в индивидуальных хозяйствах (69%), в специализированных предприятиях - 11-20%.

Гельминтофауна овец представлена кишечными стронгилидами (36,19%), стронгилоидами (21,15%), диктиокаулами (16,99%), мониезиями (5,42%), фасциолами (12,94%), трихоцефалами и капилляриями (3,46%). Отмечены случаи паразитирования парамфистом, дикроцелий и мюллерий. Выделено 6 видов эймерий.

При изучении экстенсивности гельминтозной инвазии в индивидуальных хозяйствах установлено, что она была наиболее высокой в восточной зоне (Могилевская область - 27%), северной (Витебская область - 24%). Ниже экстенсивность инвазии была в центральной (Минская область - 18%), и западной (Гродненская область - 14%).

Результаты исследований по изучению распространения криптоспоридиозной инвазии показывают наличие ее лишь у 28% ягнят до 6-месячного возраста с невысокой интенсивностью инвазии. Существенных различий в экстенсивности инвазии овец различных природно-климатических зон не выявлено.

В период наиболее высокой интенсивности криптоспоридиозной инвазии наблюдается высокая экстенсивность и интенсивность стронгилоидами во многих хозяйствах. Например, в фермерском предприятии «Сеньково» она составляла 26%, спецхозе «Конюхи» - 37,24%. Отмечена высокая экстенсивность стронгилятозной инвазии (соответственно 40,09% и 25,59%).

Наличие многокомпонентного паразитоценоза в кишечнике ягнят с участием криптоспоридий сопровождается более тяжелыми проявлениями патологического состояния. При отсутствии сопутствующих инвазий криптоспоридиоз протекает легче, даже при высокой интенсивности инвазии, и сопровождается снижением аппетита и активности выделения фекалий полужидкой консистенции.

Выяснилась эффективность противозимериозного препарата «Модукокс» при криптоспоридиозе ягнят. Опыты проведены на 12 спонтанно инвазированных животных в условиях клиники кафедры паразитологии УО ВГАВМ. Оценку эффективности препарата проводили по изменению экстенсивности и интенсивности криптоспоридиозной инвазии до и после назначения препарата.

В системе ветеринарных мероприятий важнейшими являются противопаразитарные обработки. Выполненные в клинике ВГАВМ и на 15 зараженных гельминтами овцах исследования по изучению антигельминтных свойств пролонгированного болюса с альбендазолом показали, что освобождение животных от мониезий произошло на 9-й день, стронгилят - 12-й, стронгилоидов - 14-й, трихоцефал - 16-й день. Интенсивность эймериозной инвазии уменьшилась в 3 раза, с 11126 ооцист до 3674 ооцист в 1 г фекалий. Высокая эффективность препарата подтверждена в производственных условиях в фермерском хозяйстве «Сеньково». После дачи болюсов наблюдения велись в течение 151 дня (до окончания выпасного сезона). При этом овцы освободились от стронгилят на 15-й день, стронгилоидов - 17-й, трихоцефал - 19-й день. В течение всего периода наблюдения инвазированных нематодами овец не выявлено.

При проведении опытов на 17 больных фасциолезом овцах было установлено, что животные освобождаются от гельминтов на 8-й день. В контрольной группе (применялся гексихол) полный лечебный эффект наступил на 5-й день. Однако следует учитывать, что назначение данного препарата сопряжено с ограничениями по молоку и возможными осложнениями. Для изучения профилактических свойств при фасциолезе опыт проведен на 202 овцах, которым в мае всем был задан болюс с альбендазолом. Наблюдения вели до конца года. В январе следующего года при контрольном копроскопическом исследовании и убое 5

овец опытной группы возбудителей фасциолеза не обнаружено. У овец контрольной группы экстенсивность фасциолезной инвазии составила 13% (в октябре) и 15% – в декабре-январе. Применение болюсов пролонгированного действия положительно сказалось на сохранности овец (100%) приростов массы. Они составили в опытной группе 137 г, в контрольной – 87 г.

Вместе с тем следует отметить, что применение болюсов с альбендазолом существенно не повлияло на экстенсивность эймериозной и криптоспориозной инвазии. Были изучены антигельминтные свойства некоторых лекарственных растений. Так, при выяснении противопаразитарных свойств щавеля конского (*Rumex confertus wild.*) в виде отвара и настоя в дозе 2-4 мл/кг массы тела экстенсивность при смешанной нематодозной инвазии составила до 96%, назначение отваров и настоев вахты трехлистной (*Menyanthes trifoliata L.*) в дозе 3-4 мл/кг массы тела обеспечивает освобождение овец от нематодозов до 94%.

С целью изыскания средств для лечения ягнят, зараженных криптоспоридиями, были изучены противопаразитарные свойства модукокса на 12 ягнятах в клинике кафедры паразитологии, из которых 7 животных были в опытной группе и 5 – в контрольной. Результаты опыта показали, что применение модукокса в дозе 0,5 г/кг корма освобождает в основном ягнят уже на 5-6-й день. При этом интенсивность инвазии в среднем уменьшилась с 88 ооцист криптоспоридий в п.з.м. до 2-3 на 6-й день. На 8-й день ооцист криптоспоридий в мазках не обнаруживали. В контрольной группе интенсивность инвазии колебалась по дням от 47 до 96 ооцист в п.з.м.

Заключение. В связи с возрождением овцеводческой отрасли в Республике Беларусь возникают проблемы профилактики паразитарных болезней. В последние годы во многих отраслях животноводства все чаще стали диагностировать криптоспориоз, вызывающий нередко тяжелые заболевания молодняка ранних возрастов. Доказана роль криптоспоридий в патологии телят и поросят, характеризующейся диарейным синдромом. Результаты исследований показали значительное распространение криптоспориоза среди ягнят, особенно в специализированных хозяйствах. Экстенсивность инвазии составила 62,4%. Наиболее часто поражаются ягнята с 2-3-недельного до 38-45-дневного возраста.

В формирующейся паразитарной системе овец имеют значение такие сочлены, как кишечные стронгиляты (36,19%), стронгилоиды (21,15%), диктиокаулы (16,99%), фасциолы, трихоцефалы, капиллярии, эймерии и др. Они оказывают существенное влияние на сохранность и продуктивность овец, особенно ягнят. Наличие сложных возрастных паразитарных систем следует учитывать при разработке комплексных мер по профилактике паразитарных болезней овец.

Разработанный антигельминтный болюс с альбендазолом пролонгированного действия является эффективным противопаразитарным средством. Лекарственные растения (щавель конский и вахта трехлистная) в виде отвара обладают антигельминтными свойствами и рекомендуются для использования в системе противопаразитарных обработок. Модукоккс является эффективным противокриптоспориозным средством.

Литература. 1. Бейер, Т. В. Современное представление о саркоспоридиях (*Sarcocystis*, *Eimeriidae*, *Sporozoa*, *Apicomplexa*) / Т. В. Бейер // *Паразитология*. – 1988. – № 22. – С. 3–10. 2. Болезни овец и коз : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: А. И. Ятусевич, Р. Г. Кузьмич. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 519 с. 3. Бородай, А. Б. Эпизоотология та патогенетична, терапія криптоспориозу телят у зоні лісостепу України : автореф. дис. ... канд. ветеринарних наук / А. Б. Бородай. – Харків, 2004. – 20 с. 4. Бочкарев, И. И. Криптоспориоз. Эпизоотология, симптомокомплекс болезни, ультраструктура *Cryptosporidium parvum*, особенности развития хозяин-паразит-клетка-эмбрион, принципы лечения и профилактика : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.19 / И. И. Бочкарев. – СПб., 1996. – 39 с. 5. Васильева, В. А. Криптоспоридии в этиологии диарей у животных / В. А. Васильева // *Успехи современного естествознания*. – 2008. – № 7. – С. 52–54. 6. Вербицкая, Л. А. Кишечные паразитоценозы овец в различных типах хозяйств Республики Беларусь / Л. А. Вербицкая // *Паразитарные системы и паразитоценозы животных : материалы 5 науч.-практ. конф. Междунар. ассоц. паразитоценозов, Витебск, 24–27 мая 2016 г.* – Витебск, 2016. – С. 26–28. 7. Краснова, О. П. Криптоспориоз телят и меры борьбы с ним : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / О. П. Краснова, Саратов. – 2000. – 18 с. 8. Кряжев, А. Л. Влияние численности грызунов на распространение криптоспориозной инвазии среди телят раннего возраста / А. Л. Кряжев // *Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы науч. конф.* – 2003. – Вып. 4. – С. 221–223. 9. Колосова, Д. И. Криптоспориоз кур в Саратовской области (диагностика, эпизоотология, патоморфология) : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / Д. И. Колосова. – Саратов. – 1999. – 21 с. 10. Нестерович, С. Г. К проблеме криптоспориоза поросят / С. Г. Нестерович // *Вестник ветеринарии*. – 2002. – № 3. – С. 59. 11. Никитин, В. Ф. Криптоспориоз домашних животных (возбудители, клиническая картина, эпизоотология, диагностика, профилактика и терапия) / В. Ф. Никитин. – Москва, 2007. – 36 с. 12. Паразитология и инвазионные болезни животных : учеб. для студентов учреждений высшего образования по спец. «Ветеринарная медицина» / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 544 с. 13. Пахноцкая, О. П. Криптоспориоз телят: (патогенез, иммуноморфогенез, разработка и эффективность нового иммуностимулирующего препарата «Янсевит») : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / О. П. Пахноцкая. – Минск, 2016. – 19 с. 14. Соколов, Г. А. Эймериоз овец : монография / Г. А. Соколов. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 102 с. 15. Романюк, К. А. Эпизоотология криптоспориоза в специализированных птицеводческих хозяйствах / К. А. Романюк // *Сб. науч. тр. – Иваново, 1991.* – С. 60–63. 16. Гельминтозы овец и их влияние на паразито-хозяйственные отношения и качество продуктов убоя : монография / А. И. Ятусевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 162 с. 17. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных : монография / А. И. Ятусевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск, 2012. – 222 с. 18. A massive outbreak in Milwaukee of *Cryptosporidium* infection transmitted through the public Water Supply / W. R. Mac Kenzie [et al.] // *N Engl J Med*. – 1994. – № 331. – P. 161–167. 19. Acute enterocolitis in an immunosuppressed patient / F. Nime [et al.] // *Gastroenterology*. – 1976. – № 70. – P. 592–598. 20. Smith, H. V. Waterborne cryptosporidiosis / H. V. Smith, B. Rose // *Parasitol Today*. – 1990. – Vol. 6, № 1. – P. 8–12. 21. A new revised classification of the Protozoa / N. D. Levine [et al.] // *Protozoology*. – 1980. – Vol. 27. – P. 37–58.

Статья передана в печать 30.03.2018 г.

УДК 619:579.22

СТИМУЛЯЦИЯ РОСТА И РАЗМНОЖЕНИЯ ДЕРМАТОФИТОВ

*Алешкевич В.Н., *Медведев А.П., **Кулешов Д.Б.

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

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

В статье приведены результаты влияния некоторых углеводов в составе питательных сред на рост и размножение патогенных дерматофитов. **Ключевые слова:** дерматофиты, мицелий, культура, колонии, среды, микроконидии, макроконидии, стимуляторы, хламидоспоры, рост, размножение, углеводы.

STIMULATION OF GROWTH AND REPRODUCTION OF DERMATOPHYTES

*Aleshkevich V.N., Medvedev A.P., **Kuleshov D.B.

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

**OJCM «BelVitonipharm», Vitebsk, Republic of Belarus

The article features the data on the influence of some carbohydrates in media on growth and reproduction of pathogenic dermatophytes. **Keywords:** dermatophytes, mycelium, culture, colonies, media, microconidia, macroconidia, stimulants, chlamydospores, growth, reproduction, carbohydrates.

Введение. Дерматофиты – микроскопические грибы, которые способны вызывать инфекционные болезни животных и человека под общим названием дерматофитозы, проявляющиеся поражением кожного покрова [7, 8, 12, 15].

Самым действенным способом профилактики этих болезней является вакцинация. Для приготовления вакцин в производственных условиях выращивание дерматофитов с целью получения биомассы грибов осуществляют на среде Сабуро, на сусло-агаре, среде Чапека, солодовом сусле и других средах. Специалисты биопредприятий заинтересованы в процессе культивирования дерматофитов получать максимально возможное количество биомассы, предназначенной для приготовления вакцин, при минимальных производственных затратах [4, 5, 10, 11].

Необходимо отметить, что культивирование микроорганизмов имеет большое значение в производстве средств специфической профилактики инфекционных болезней животных, т.к. на этом технологическом этапе происходит синтез антигенов, необходимых для изготовления высокоэффективных препаратов [13, 16].

Микроорганизмам для осуществления своей жизнедеятельности необходимы, в первую очередь, такие элементы, как С, О, Н, N, P, Ca, K, Mg, Fe. Пожалуй, самыми важными для бактерий являются С и N. Источником азота для микроорганизмов служат различные азотсодержащие соединения. Для подавляющего большинства гетеротрофных микроорганизмов, к которым относят и дерматофитов, легкодоступными источниками углерода и энергии служат углеводы [17, 18, 19].

Для стимуляции роста и размножения различных видов бактерий используют многие ингредиенты: сыворотку крови животных, витамины, дрожжевой экстракт, аминокислоты–2, холин и другие стимулирующие вещества, которые добавляют в питательные среды. Известно, что с целью обогащения питательных сред углеродом и стимуляции роста микроорганизмов применяют глюкозу, лактозу, мальтозу и другие сахара.

С учетом вышеотмеченного, целью нашей работы явилось определение влияния различных углеводов на рост, размножение и спорогенность культур дерматофитов *Tr. verrucosum*, *Tr. mentagrophytes*, *M. canis*, *M. gypseum*.

Материалы и методы исследований. Для опытов использовали культуру грибов родов *Trichophyton* и *Microsporum*. В качестве питательной среды применяли сусло-агар и агар Сабуро. Для приготовления сусло-агара обычное сусло с пивоваренного завода, содержащее 10–15% сахара, разбавляли в 2 раза водопроводной водой, фильтровали, добавляли 2% агара, стерилизовали при 1 атм. 30 минут. Среду Сабуро готовили следующим образом. На 1 литр водопроводной воды брали 80 г прессованных пекарских дрожжей, кипятили 15 минут, фильтровали через бумажный фильтр, расфасовывали во флаконы и стерилизовали при 0,5 атм 20 минут. К 100 см³ стерильной дрожжевой воды добавляли 1% пептона, 4% глюкозы, 2% агара, нагревали до растворения агара, стерилизовали при 0,5 атм 20 минут [2, 4, 8].

В простерилизованные питательные среды добавляли порошки углеводов в количестве 0,5 г/см³ среды. Питательные среды с углеводами стерилизовали в щадящем режиме, т.е. при 0,5 атм в течение 15 минут, а затем расфасовывали их в стерильные матровые колбы по 210 см³, пробирки по 6–8 см³ и чашки Петри по 12–15 см³. В опытах использовали среды, в которые были добавлены следующие углеводы: глюкоза, фруктоза, мальтоза, лактоза, рамноза, манноза, сорбит, галактоза, раффиноза, ксилоза, инулин, сахароза, арабиноза, дульцит, целлобиоза, сорбоза. В качестве контроля служили питательные среды без добавления углеводов.

Для опытов брали 7–14-суточную культуру грибов и засеивали в матровые колбы, пробирки с питательной средой высевали взвесь культуры на физиологическом растворе с pH 6,4–6,8, а в чашки Петри – кусочки культуры, снятой с поверхности сусло-агара. Выращивали грибы в течение 28 суток при 26–28°C.

Начиная с 6–7-го дня, через каждые 3–7 дней, пробирки, чашки Петри, матровые колбы с опытными и контрольными средами просматривали, обращая внимание на характер роста грибов. Определяли диаметр выросших колоний, их форму, консистенцию, учитывали цвет колоний, форму края и другие признаки.

Спустя 14 суток после выдерживания сред в термостате, колбы с выросшей культурой добавляли 50–100 см³ стерильного физиологического раствора, в пробирки – 5 см³ и грибным скребком снимали биомассу, смешивая ее с физраствором. Взвесив культуры в количестве 1 см³ помещали в стерильную пробирку и добавляли от 9 до 24 см³ стерильного физиологического раствора. В зависимости от первоначальной концентрации грибной суспензии ее дополнительно разбавляли еще в 5–10 раз. Затем в камере Горяева в поле зрения микроскопа под увеличением $\times 40$ подсчитывали количество микроконидий в разбавленной грибной суспензии. Полученный результат умножали на степень разведения грибной взвеси [9].

Результаты исследований. При просмотре пробирок с питательной средой, засеянных культурами дерматофитов, было установлено, что фруктоза, глюкоза, мальтоза, манноза, целлобиоза, сорбит влияли на рост и развитие микроскопических грибов и изменяли пигментацию косяка, а инулин, дульцит и особенно ксилоза задерживали развитие культур. Такие углеводы, как галактоза, рамноза, сахароза, арабиноза, оказывали слабое действие на рост и изменение пигментации культур. Действительно, к 14-му дню культуры, засеянные на питательную среду с фруктозой или глюкозой, изменяли среду до темно-вишневого цвета, а в пробирках с добавками сахарозы и арабинозы среда была светло-розовой. В пробирках с добавлением в среду ксилозы, инулина и дульцита роста грибов не наблюдали, и среда оставалась светло-серой в течение всего срока выращивания культур.

В пробирках с добавлением раффинозы хорошо росли культуры *Tr. verrucosum*. Напротив, рост грибов рода *Microsporium* в пробирках даже к 28-му дню с этим углеводом был незначительным, и диаметр колоний колебался от 2 до 3 мм. В чашках Петри рост также был малоинтенсивным, диаметр колоний не превышал 6 мм. Такая же картина роста наблюдалась на сусло-агаре в матровых колбах, что свидетельствует об отсутствии стимулирующего влияния раффинозы на рост грибов. Только на среде Сабуро формировались колонии размером от 18 до 21 мм, что объясняется стимулирующим влиянием на энергию роста грибов глюкозой, которая входит в состав среды.

У культур *Tr. verrucosum* после 14-дневного выращивания на среде с добавлением фруктозы, глюкозы, целлобиозы, несмотря на хороший рост, при микроскопии обнаружили утолщенный, вздутый, стареющий, с жировыми включениями мицелий с незначительным количеством макро- и микроконидий. В пробирках и чашках Петри с добавлением в питательную среду мальтозы, несмотря на слабый рост, при микроскопии наблюдали септированный молодой мицелий с большим количеством микроконидий. Особенно это было заметно при микроскопии 21-дневных культур. При микроскопии культур, выросших на среде с добавлением фруктозы, мы находили вздутый мицелий с большим количеством хламидоспор и небольшим количеством макроконидий. На питательной среде с добавлением мальтозы при незначительном диаметре колоний (2–3 мм) наблюдали большое количество тонкого септированного мицелия и огромное количество свободных микроконидий. На питательных средах с добавлением других углеводов, засеянных культурами *Tr. verrucosum*, отличий от роста на контрольных средах замечено не было.

Рост культур *Tr. mentagraphytes*, *M. canis*, *M. gypseum* на средах с добавлением углеводов характеризовался следующими особенностями.

В пробирках на питательных средах с добавлением фруктозы, глюкозы, маннозы и целлобиозы грибы *Tr. mentagraphytes* формировали к 7-му дню выращивания белые пушистые колонии, а к 15-му дню колонии покрывали весь косяк пробирки. В чашках Петри на среде с упомянутыми углеводами колонии гриба к 14-му дню достигали диаметра 35–36 мм. При микроскопии культуры с добавлением фруктозы и глюкозы наблюдали появление большого количества септированного мицелия. На питательной среде с добавлением целлобиозы размер колоний достигал 15–16 мм в диаметре, а с добавками других углеводов – не более 7 мм.

У культур *M. canis* видимый рост в пробирках с фруктозой, глюкозой, мальтозой наблюдали на 10-й день в виде плотных колоний с радиальной исчерченностью. Пигментация среды в пробирках с фруктозой была светло-красной, а культур *Trichophyton* – темно-вишневой.

У культур *M. canis* на питательных средах с добавлением фруктозы, глюкозы, маннозы на 21-й день роста наблюдали при микроскопии стареющий вздутый мицелий, а с добавкой мальтозы – тонкий извитый мицелий с обилием микроконидий и незначительным количеством хламидоспор и макроконидий.

При просмотре препаратов из культур *M. canis*, выращенных на питательных средах с добавлением фруктозы, глюкозы, маннозы и целлобиозы, на 21-й день роста наблюдали стареющий, с крупной зернистостью, вздутый, сильно сегментированный мицелий с концевыми хламидоспорами и большим количеством макроконидий. При просмотре препаратов культур, выросших на среде с добавлением мальтозы и, особенно сорбозы, обнаруживали тонкий ветвящийся мицелий с большим количеством микро- и макроконидий.

На питательной среде с добавлением сорбита активно развивалась культура *M. gypseum*. На поверхности среды к 14-му дню выращивания формировались желтоватого цвета колонии диаметром до 12 мм, а к 28-му дню – до 20 мм. В пробирках, в чашках Петри с добавлением фруктозы, глюкозы, мальтозы, сорбита пигментация питательных сред с культурами *M. gypseum* была оранжевой. При микроскопии препаратов, приготовленных из культур, выросших на средах с мальтозой, фруктозой, глюкозой, наблюдали толстый стареющий мицелий с хламидоспорами, а в препаратах из культур, выросших на средах с добавлением сорбита – молодой, тонкий мицелий с большим количеством микроконидий. При просмотре препаратов, приготовленных из культур, выросших на средах с добавлением ксилозы, инулина, дульцита в поле зрения микроскопа видели обрывки тонкого септированного мицелия, при полном отсутствии остальных элементов гриба – хламидоспор, микро- и макроконидий. При микроскопии препаратов из культур, выросших на пита-

тельных средах с добавлением рамнозы, сахарозы, арабинозы, наблюдали тонкий септированный мицелий и небольшое количество микро- и макроконидий.

Нами было замечено, что из всех 16 испытанных углеводов лишь фруктоза, глюкоза, мальтоза, манноза наиболее благоприятно влияли на рост и развитие культур дерматофитов родов *Trichophyton* и *Microsporum*. К тому же более высокой ростобеспечивающей способностью обладал сусло-агар. В чашках Петри на сусло-агаре с добавлением фруктозы вырастили колонии диаметром 27–32 мм, мальтозы – 48–52 мм, маннозы – 25–28 мм, глюкозы – 27–29 мм, а на среде без углеводов – 20–23 мм. При микроскопии препаратов грибов, выросших на среде в пробирках, в чашках Петри и колбах с мальтозой, обнаруживали тонкий сегментированный мицелий и большое количество микроконидий. Так, концентрация микроконидий (млн/см³) при выращивании грибов в колбах на сусло-агаре с фруктозой составила 79,8±2,1, глюкозой – 57,7±3,1, маннозой – 43,2±2,3, с мальтозой – 107,3±2,2, а при культивировании в чашках Петри – 22±2,1; 18,6±1,1; 17,4±2,1; 28,5±1,1; соответственно. При выращивании дерматофитов в пробирках концентрация микроконидий на сусло-агаре с фруктозой составила (млн/см³) 20±2,1; с глюкозой – 16,6±2,1, с маннозой – 15,1±1,1; с мальтозой – 26±1,1. Эти данные показывают, что наиболее интенсивно стимулирует рост и размножение дерматофитов мальтоза.

Заключение. В процессе опытной работы установлено, что хорошо стимулировали рост и размножение *Tr. verrucosum* – раффиноза, *Tr. mentagraphytes* – целлобиоза, *M. canis* – сорбоза, *M. gypseum* – сорбит. На рост, развитие, размножение и спорогенность культур дерматофитов благоприятно влияли фруктоза, глюкоза, мальтоза, манноза. Из названных углеводов особенно активно стимулировала рост и размножение грибов *Tr. verrucosum* мальтоза. Наиболее интенсивный рост этих грибов отмечен на 14-е сутки на сусло-агаре, а максимальная концентрация микроконидий установлена на 21-й день выращивания, т.е. добавление в среду мальтозы повышает спорогенез *Tr. verrucosum*.

Результаты опытной работы позволяют заключить, что из 16 испытанных нами углеводов практический интерес представляют целлобиоза, сорбоза, сорбит, раффиноза, глюкоза, манноза, мальтоза, которые могут быть использованы в качестве стимулирующих добавок в питательные среды, предназначенные для выращивания микроскопических грибов и накопления биомассы при производстве вакцин для профилактики дерматофитозов.

Литература. Алешкевич, В. Н. К вопросу о трихофитии крупного рогатого скота / В. Н. Алешкевич, В. С. Прудников, Н. И. Лабусова // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – 2000. – Т. 36, № 1. – С. 6–7. 2. Алешкевич, В. Н. Методические указания по лабораторной диагностике дерматофитозов животных / В. Н. Алешкевич, В. С. Прудников. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 18 с. 3. Вербицкий, А. А. Питательные среды и культивирование микроорганизмов / А. А. Вербицкий, А. П. Медведев. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 236 с. 4. Кашкин, П. Н. Медицинская микология / П. Н. Кашкин. – Ленинград : Медгиз, 1962. – 344 с. 5. Костин, В. В. Словарь ветеринарных микологических и микотоксикологических терминов / В. В. Костин. – Москва : Россельхозиздат, 1987. – 79 с. 6. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микология : учебное пособие / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург, 1997. – 71 с. 7. Кузнецов, А. Ф. Ветеринарная микология / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербурга : Лань, 2001. – 416 с. 8. Лизак, Ю. В. Метод определения целлюлозной активности у почвенных гидромицетов / Ю. В. Лизак, В. С. Сиверс, И. В. Алексеева // Микробиологические и биохимические исследования почв. – Москва, 1971. – С. 116–117. 9. Меджидов, М. М. Справочник по микробиологическим питательным средам / М. М. Меджидов. – Москва, 2003. – 86 с. 10. Методы диагностики болезней животных : практическое пособие / А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 166 с. 11. Нетрусов, А. И. Микробиология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра «Биология» и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 2-е изд., стер. – Москва : Академия, 2007. – 352 с. 12. Поляк, М. С. Питательные среды для медицинской и санитарной микробиологии / М. С. Поляк, В. И. Сухаревич, М. Э. Сухаревич. – Санкт-Петербург : ЭЛБИ-СПб., 2008. – 352 с. 13. Саркисов, А. Х. Диагностика грибных болезней животных / А. Х. Саркисов, В. П. Королева, Е. С. Квашнина. – Москва : Колос, 1971. – 143 с. 14. Саркисов, А. Х. Микотоксикозы / А. Х. Саркисов. – Москва : Сельхозизд, 1954. – 215 с. 15. Семенов, С. М. Лабораторные среды для актиномицетов и грибов / С. М. Семенов. – Москва, 1990. – 240 с. 16. Семенов, С. М. Лабораторные среды для актиномицетов и грибов / С. М. Семенов. – Москва, 1990. – 240 с. 17. Петрович, С. В. Микозы животных / С. В. Петрович. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 174 с. 18. Харченко, С. Н. Справочник по микозам и микотоксикозам сельскохозяйственных животных / С. Н. Харченко, В. П. Литвин, И. М. Тарабара. – Киев : Урожай, 1982. – 168 с.

Статья передана в печать 27.03.2018 г.

УДК 619:617.57/58:636.1

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРОФЛОРЫ К ПРЕПАРАТАМ ПРОПОЛИСА ПРИ БОЛЕЗНЯХ КОПЫТЕЦ

Сольянчук П.В., Руколь В.М., Ходас В.А., Борисик Р.Н., Контурова Д.А.

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

Применение продуктов пчеловодства в животноводстве позволит решить ряд важных задач, связанных с регулированием кишечного микробиоценоза, иммунной, гормональной и ферментативной систем организма животных. Преимущество их в том, что они безвредны и не имеют недостатков, присущих антибиотикам и химиотерапевтическим средствам. В ветеринарной хирургии препараты на основе прополиса используются в

профилактических целях, для снижения риска развития вторичной инфекции, а также предупреждения осложнений при различных повреждениях тканей кожи и слизистых оболочек. Комбинация входящих в состав различных средств компонентов обеспечивает широкий спектр, оказывающий выраженное регенерирующее и заживляющее действие на различные микро- и макротравмы, потертости, расчесы, послеоперационные раны и др., а также защитное (профилактическое) действие от любых повреждений кожи при массовых обработках животных (стрижка овец, обработка копыт и копытцев, чистка животных). Определение чувствительности микрофлоры к препаратам прополиса позволит на предварительном этапе правильно подобрать необходимое средство для эффективной терапии животных. **Ключевые слова:** коровы, прополис, копытца, чувствительность микрофлоры, апитерапия, продукты пчеловодства, гнойно-некротические поражения, микробиологические исследования.

DEFINITION OF SENSITIVITY OF MICROFLORA TO PROPOLIS PREPARATIONS AT ILLNESSES OF HOOVES

Solyanchuk P.V., Rukol V.M., Hodas V.A., Borisik R.N., Konturova D.A.
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*Application of products of beekeeping in animal industries will allow to solve a number of the important problems connected with regulation intestinal microbiocenosis, immune, hormonal and fermentative systems of an organism of animals. Their advantage is that they are harmless and have no the lacks inherent in antibiotics and chemotherapeutic means. In veterinary surgery preparations on the basis of propolis are used in the preventive purposes, for decrease in risk of development of a secondary infection, and also the prevention of complications at various damages of fabrics of a skin and mucous membranes. The combination of a part various means of components provides a wide spectrum of action having expressed recycling and healing an effect on various micro- and macrotraumas, attritions, combing, postoperative wounds, etc., and also protective (preventive) action of any damages of a skin at mass processings of animals (a hairstyle of sheep, processing of hoofs and hooves, cleaning of animals). Definition of sensitivity of microflora to propolis preparations will allow to pick up correctly at a preliminary stage necessary means for effective therapy of animals. **Keywords:** cows, propolis, hooves, sensitivity of microflora, apitherapy, beekeeping products, purulent-necrotic defeats, microbiological researches.*

Введение. Животноводство в Республике Беларусь является лидером в производстве сельскохозяйственной продукции. Оно является основным источником финансовых средств для промышленного и социального развития в сельскохозяйственном секторе страны. На долю животноводства приходится более 60% стоимости валовой продукции сельского хозяйства страны. В последние годы животноводство имеет положительную динамику развития, которая обеспечивается ростом поголовья и повышением продуктивности животных. Молочное животноводство является одной из ведущих отраслей животноводства. Производство молока является основным источником дохода для почти всех сельхозорганизаций республики, а молочные продукты - основной экспортный продукт отрасли [1, 2, 3].

Одним из резервов повышения рентабельности животноводства является минимизация частоты выявления хирургических заболеваний животных. Болезни конечностей, и в частности копытцев, в животноводстве причиняют значительный ущерб, связанный, в первую очередь, с потерей продуктивности, расходами на лечение и причинением необратимого вреда здоровью коров, вынужденной выбраковкой животных. Причинами болезней копытцев у крупного рогатого скота являются: неполноценное и несбалансированное кормление (при значительном поражении животных в стаде (более 10% поголовья) следует обращать внимание на кормление - зачастую заболевания копытцев являются следствием ацидоза); гиподинамия; высокая скученность животных; травматизм; низкое качество и несовершенная конструкция полов; невыполнение зоогигиенических ветеринарно-санитарных требований к содержанию животных (твердые полы, недостаток мест для отдыха, непродуманное размещение поилок, вследствие чего животные вынуждены больше стоять или ходить); отсутствие планового и систематического ухода за копытцами (функциональная расчистка, клинический осмотр, своевременное лечение и применение дезинфицирующих ванн).

Все эти факторы вызывают деформации и болезни копытцев, которые позже приводят к возникновению гнойно-некротических процессов. При гнойных и гнойно-некротических поражениях тканей пальцев у крупного рогатого скота регистрируется специфическая и сопутствующая микрофлора, способствующая тяжелому и длительному течению заболевания. При этом выбраковывается значительное количество высокопродуктивных и ценных в племенном отношении животных, нарушается воспроизводство, снижаются экономические показатели отрасли, поэтому разработка и внедрение новых, более эффективных методов лечения гнойных и гнойно-некротических заболеваний позволит продлить срок хозяйственного использования крупного и мелкого рогатого скота и повысить рентабельность животноводческих хозяйств.

Среди хирургических болезней крупного рогатого скота значительно распространены гнойно-некротические процессы в области пальцев, при этом наиболее часто возникают прогрессирующие язвенные процессы с тенденцией к осложнениям. Чаще всего поражаются тазовые конечности (80,5%). Процесс в основном начинается развиваться на плантарной поверхности пальцев и распространяется на кожу межпальцевого свода. При этом наиболее часто диагностируются: язвы венчика, язва кожи межпальцевого свода, язвы мякиша и болезнь Мортелларо и др. [1, 2, 3].

Решить возникшую проблему, связанную с распространением гнойно-некротических болезней конечностей, в какой-то мере позволит применение в качестве терапии продуктов пчеловодства. Комбинация входящих в состав различных средств компонентов обеспечивает широкий спектр, оказывающий выраженное регенерирующее и заживляющее действия на различные микро- и макротравмы, потертости, расчесы, по-

слеоперационные раны и др., а также защитное (профилактическое) действие любых повреждений кожи при массовых обработках животных (стрижка овец, обработка копыт и копытец, чистка животных). Определение чувствительности микрофлоры к препаратам прополиса позволит на предварительном этапе правильно подобрать необходимое средство для эффективной терапии животных.

Апитерапия – использование пчел и их продуктов: меда, воска, пыльцевой обножки, перги, прополиса, маточного молочка, пчелиного яда – во всем мире является популярным средством оздоровления. Сегодня нет никаких сомнений в том, что все продукты, вырабатываемые медоносной пчелой, являются большой ценностью для медицины.

В настоящее время препараты из продуктов пчеловодства широко используются не только в качестве пищевой добавки для людей, но и органически вписываются в технологический процесс современного животноводства, являясь одной из эффективных форм коррекции здоровья животных. Их применяют в качестве биологически активных веществ, обладающих ростостимулирующим и лечебно-профилактическим эффектом. Актуальность апитерапии в животноводстве усиливается дефицитом и дороговизной многих химических препаратов. В сравнении с импортными и отечественными лекарственными средствами, стоимость препаратов на основе продуктов пчеловодства вполне приемлемая.

Применение продуктов пчеловодства в животноводстве затрагивает ряд важных проблем, связанных с регулированием кишечного микробиоценоза, иммунной, гормональной и ферментативной систем организма молодняка сельскохозяйственных животных. Преимущество их в том, что они безвредны и не имеют недостатков, присущих антибиотикам и химиотерапевтическим средствам. Однако ассортимент и количество препаратов на основе продуктов пчеловодства в общем объеме производства ветеринарных лечебно-профилактических препаратов остается незначительным, а сырье для их изготовления в необходимом объеме не востребованным.

Вопрос о лечебных свойствах продуктов пчеловодства в последнее время становится предметом дискуссии научных конференций, где особенно подчеркивается их ценность и перспективность как лечебно-профилактических средств в современном животноводстве и ветеринарной практике. Предварительное экспериментальное изучение механизмов действия продуктов пчеловодства позволит практикам ветврачам с полным основанием правильно и успешно применять эти весьма ценные препараты при лечении больных животных самыми разнообразными заболеваниями. Назревает необходимость изыскания новых методов количественной оценки активности малоизученных продуктов медоносной пчелы (пчелиного яда, маточного молочка и перги) и препаратов, содержащих эти вещества. Необходимо также разработать более совершенную технологию получения продуктов пчеловодства в больших количествах, научиться сохранять их длительное время без потери лечебных свойств.

Решение этих вопросов будет способствовать расширению и популяризации продуктов медоносной пчелы в лечебных целях. Эффективно справиться с ними можно только сообща, объединив усилия государственных структур, научно-исследовательских институтов, общественных организаций, пчеловодов-практиков. Есть все основания надеяться, что совместный труд пчеловодов, медиков и ученых возродит приоритет Республики Беларусь в вопросах апитерапии, производства и переработки продуктов пчеловодства.

Целью наших исследований явилась разработка средств по уходу за животными на основе прополиса и определение чувствительности микрофлоры с дистальных отделов конечностей к данным препаратам.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре общей, частной и оперативной хирургии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в СПК «Ольговское» МТФ «Подберезье». Исследования выполнялись на протяжении 2016–2017 гг.

Для опыта были отобраны животные в количестве 5 голов по принципу условных аналогов (одинаковая масса, возраст, продуктивность, кормление, одинаковая гнойно-некротическая патология дистальных отделов конечностей). От отобранных животных было взято 6 проб патологического материала для дальнейшего микробиологического исследования. Исследования проводили с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директивах Европейского сообщества (86/609/ЕЕС) и Хельсинской декларации.

Изучение этиологической структуры возбудителей инфекций гнойно-некротических поражений кожи дистальных отделов конечностей крупного рогатого скота проводили на патологическом материале, отобранном от животных с ортопедической патологией (таблица 1).

Таблица 1 – Нозология гнойно-некротических болезней, отобранных для микробиологических исследований

№ проб	№ животного	Патология дистального отдела конечностей
1	3410	ЛТ - Язва Рустергольца
2	373	ЛТ – Некроз копытцевой кости
3	9	ПТ – Язва пальца
4-5	28	ПТ – Язва Венчика, ЛТ – Гнойный пододерматит
6	42562	ЛТ – Язва наружного рудиментарного пальца

Для микробиологического исследования материал отбирали с соблюдением правил асептики и антисептики стерильными ножницами, затем патматериал с гнойно-некротическими поражениями помещали в стерильные чашки Петри (рисунок 1).

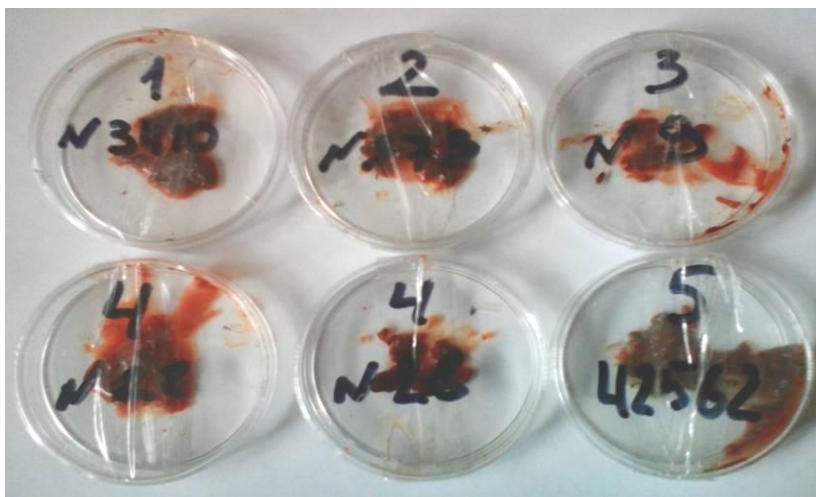


Рисунок 1 – Отобранные пробы с участков гнойно-некротических поражений в стерильных чашках Петри

Микробиологические исследования проводили в Центральном научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

Из зооигиенических средств на основе прополиса были взяты следующие препараты: гель ортопедический ветеринарный (партия №1), лосьон-спрей «Прополесан», гель прополисный защитный (партия №1), гель ортопедический ветеринарный (партия №2), гель прополисный защитный (партия №2), концентрат для очистки копыт 1%, концентрат для очистки копыт 2% и концентрат для очистки копыт 3%, а также в качестве контроля - линимент бальзамический по Вишневскому.

На простую питательную среду МПА проводили посев (в отобранные пробы вносили 5 мл физиологического раствора и тщательно перемешивали, после с помощью бактериологической петли наносили зигзагообразно на питательную среду). Подготовленные пробы патологического материала помещали в термостат при температуре 35–37°C (рисунок 2).

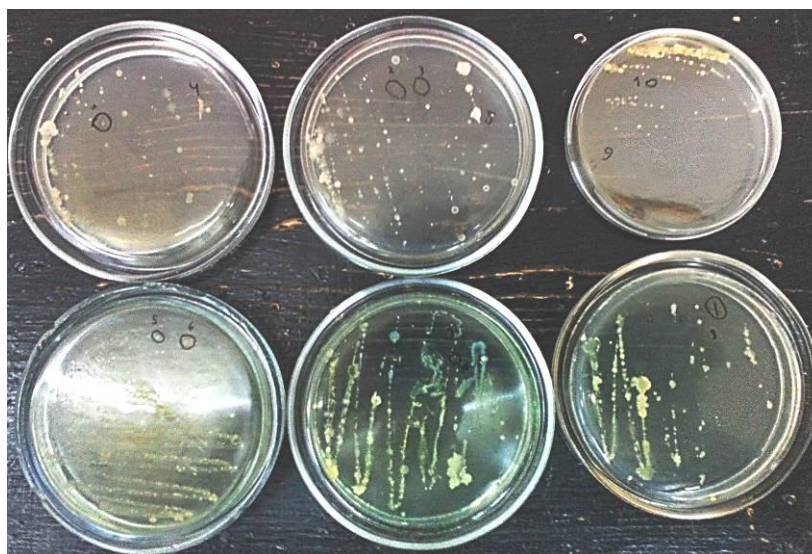
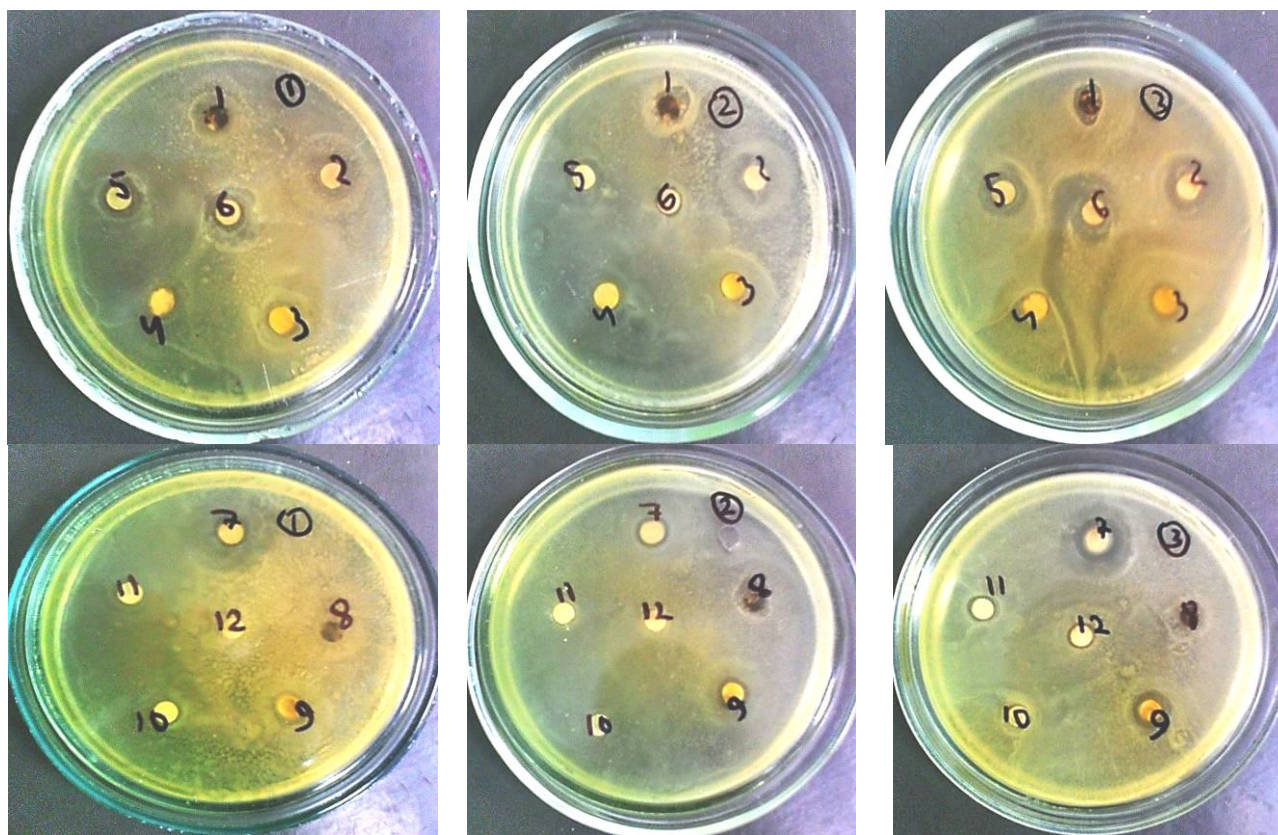


Рисунок 2 – Рост колоний микроорганизмов при посеве на МПА из отобранных проб

В дальнейшем делали пересев культур клеток на МПА для определения чувствительности микроорганизмов к предлагаемым препаратам. На простую питательную среду МПА проводили посев (в первичные посевы вносили 5 мл физиологического раствора и тщательно перемешивали, а после этого пипеткой вносили по 5 мл объединенных культур в чашки Петри с МПА и равномерно растягивали по всей чашке).

После этого вносили на поверхность заблаговременно подготовленные диски, пропитанные предлагаемыми препаратами. Подготовленные пробы материала помещали в термостат при температуре 35–37°C. На вторые сутки с помощью линейки производили замер задержки зоны роста (рисунок 3).



объединенная проба
из чашек (1-2)

объединенная проба
из чашек (3-4)

объединенная проба
из чашек (5-6)

Рисунок 3 – Определение зоны задержки роста микроорганизмов препаратами на основе прополиса

Результаты исследований. Достичь эффективного действия препарата можно, изучив микробный состав раны и действие на микроорганизмы применяемого лекарственного средства.

Полученные средства на основе прополиса были подвергнуты исследованию на подавление выделенной микрофлоры от больных коров с гнойно-некротической патологией *in vitro*. После того как посева выдержали в термостате при 37°C, проводили учет задержки зоны роста микроорганизмов

При лечении животных важным моментом является определение препарата, оказывающего наиболее эффективное действие на микроорганизмы и способствующего быстрейшему заживлению патологического процесса. Результаты определения антимикробной активности средств на основе прополиса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение чувствительности микроорганизмов к препаратам на основе прополиса

№ п/п	Наименование препарата	Зоны задержки роста в мм		
		Проба №1 (объединенная проба 1-2)	Проба №2 (объединенная проба 3-4)	Проба №3 (объединенная проба 5-6)
1	Гель ортопедический ветеринарный (партия №1)	3 мм	2 мм	9 мм
2	Лосьон-спрей «Прополесан»	Нет зоны задержки роста	1,5 мм	1 мм
3	Гель прополисный защитный (партия №1)	7 мм	7 мм	9 мм
4	Линимент бальзамический по Вишневскому	Нет зоны задержки роста	2 мм	2 мм
5	Гель ортопедический ветеринарный (партия №2)	2 мм	Нет зоны задержки роста	5 мм
6	Гель прополисный защитный (партия №2)	Нет зоны задержки роста	4 мм	10 мм
7	Концентрат для очистки копыт 1%	7 мм	8 мм	7 мм
8	Концентрат для очистки копыт 2%	Нет зоны задержки роста	6 мм	9 мм
9	Концентрат для очистки копыт 3%	3 мм	9 мм	7 мм

Анализируя данные, приведенные в таблице 2, можно утверждать, что все препараты в той или иной степени обладают антимикробной активностью. Наибольшей антимикробной активностью обладают

средства «Гель прополисный защитный», «Концентрат для очистки копыт 1%» и «Концентрат для очистки копыт 3%», предназначенные для зооигиенического ухода за дистальными отделами конечностей и копытцами. Необходимо отметить, что разработанное зооигиеническое средство «Гель прополисный защитный» обладает наибольшей антимикробной активностью и в три раза превосходит линимент бальзамический по Вишневскому. Во всех применяемых разведениях по антимикробной активности зооигиеническое средство «Гель прополисный защитный» превосходит линимент бальзамический по Вишневскому.

Заключение. В настоящее время применение препаратов на основе прополиса является востребованными и терапевтически оправданным. В качестве антимикробных средств по уходу за копытцами наиболее целесообразно применять зооигиенические средства «Гель прополисный защитный», «Концентрат для очистки копыт 1%» и «Концентрат для очистки копыт 3%».

Литература. 1. Болезни дистальных отделов конечностей у коров в условиях молочно-товарных комплексов / Д. Н. Харитоник [и др.] // Ветеринарная медицина на пути инновационного развития : сборник материалов I Международной научно-практической конференции, Гродно, 15-16 декабря 2015 г. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГТАУ, 2016. – С. 431-435. 2. Веремей, Э. И. Рекомендации по комплексному лечению крупного рогатого скота при гнойно-некротических болезнях конечностей / Э. И. Веремей, Н. А. Борисов, В. М. Руколь / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – С. 17-18. 3. Госманов, Р. Г. Прополис, его антимикробные, иммуностимулирующие и лечебные свойства / Р. Г. Госманов [и др.]. – Казань : Отечество, 2014. – 235 с. 4. Красочко, П. А. Перспективы использования продуктов пчеловодства в животноводстве и ветеринарной медицине / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия, Е. В. Волосьянко // Апитерапия сегодня (сб. 12) : материалы XII Всерос. науч.-практ. конференции «Успехи современной апитерапии», Рыбное, 25-27 мая 2006 г. – Рыбное : НИИИП, 2006. – С. 196-198. 5. Красочко, П. А. Продукты пчеловодства в ветеринарной медицине / П. А. Красочко, Н. Г. Еремия. – Минск : ИВЦ Минфина, 2013. – 670 с. 6. Лях, А. Л. Проблема болезней копыт у коров на современных молочных комплексах / А. Л. Лях, Е. В. Ховайло // Ветеринарный журнал Беларуси : [научно-практический журнал]. – 2016. – № 1(3). – С. 18-21. 7. Манакина, Ю. О. Препараты прополиса в ветеринарии и безвредность их использования / Ю. О. Манакина, И. А. Кондакова // Инновации молодых ученых и специалистов - нац. проекту «Развитие АПК» / Рязан. гос. с.-х. акад. им. П. А. Костычева. – Рязань, 2006. – С. 369-372. 8. Марьин, Е. М. Болезни копыт у коров различных пород / Е. М. Марьин, В. А. Ермолаев // Известия Оренбургского гос. аграрного ун-та. – 2011. – № 2. – С. 104-105. 9. Микробные ассоциации при гнойно-некротических поражениях копыт крупного рогатого скота / Лемши А. П. [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2012. – №3. – С. 31-36. 10. Милаев, В. Б. Гнойно-некротические заболевания копыт у коров : особенности течения и подходы к лечению / В. Б. Милаев, Е. В. Шабалина, А. А. Стекольников // Актуал. проблемы ветеринар. хирургии / Ульян. гос. с.-х. акад. – Ульяновск, 2011. – С. 109-112. 11. Пчеловодство и апитерапия в Беларуси / Н. В. Халько и др. // Наше сельское хозяйство. 2012. №11 (46). – С. 80-83. 12. Руколь, В. М. Гистоморфологические изменения в тканях при комплексном лечении крупного рогатого скота с болезнями пальцев / В. М. Руколь // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – 2015. – Том 51, вып. 1, ч. 1. – С. 132-136. 13. Руколь, В. М. Изменение иммунологического статуса при лечении коров с гнойно-некротическими болезнями // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2011. – № 4. – С. 31-34. 14. Руколь, В. М. Использование экологических средств для лечения и профилактики заболеваний коров / В. М. Руколь, В. А. Журба, В. А. Кочетков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2010. – Вып. 13, ч. 2. – С. 315-322. 15. Садов, К. М. Композиция из ихтиола и настойки прополиса для лечения гнойных инфекций / К. М. Садов // Достижения соврем. науки и практики в обл. охраны здоровья животных и человека / Самар. науч.-исслед. ветеринар. станция. – Самара, 2011. – С. 112-114. 16. Стекольников, А. Заболевания конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики и лечения / А. Стекольников // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 1. – С. 26-29.

Статья передана в печать 29.03.2018 г.

УДК 619:615.284:636.39

ВЛИЯНИЕ БОЛЮСОВ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ С ТЕТРАМИЗОЛОМ И БОЛЮСОВ С КЛОЗАНТЕЛОМ НА ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО, ЖИРОВОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА В КРОВИ У КОЗ ПРИ НЕМАТОДОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

Барановский А.А., Науменко А.С.

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

Лечение инвазированных коз с помощью препаратов пролонгированного действия, таких как болусы с тетрализолом и болусы с клозантелом, приводит к улучшению основных показателей состояния обмена белков, жиров и углеводов. **Ключевые слова:** козы, нематоды, болус, тетрализол, клозантел, белки, углеводы, жиры.

THE INFLUENCE OF PROLONGED ACTION BOLUSES WITH TETRAMIZOLE AND BOLUSES WITH SODIUM CLOZANTHEL TO THE INDICATORS OF PROTEIN, FAT AND CARBOHYDRATE METABOLISM IN THE BLOOD OF GOATS WITH GASTROINTESTINAL NEMATODES

Baranousky A.A., Navumenka A.S.

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

Infested goat treatment with long-acting preparations such as boluses with tetramizole and boluses with clozantel leads to the improvement of the main indicators of the metabolism of proteins, fats and carbohydrates. Keywords: goats, nematodes, bolus, tetramizol, clozantel, proteins, carbohydrates, fats.

Введение. Поиск новых лекарственных противопаразитарных средств является актуальным вопросом с момента открытия данного типа лекарственных веществ. Однако в целях наиболее полной реализации потенциала уже имеющихся препаратов, а также уменьшения их патологического побочного воздействия, усиления эффективности и продления положительного эффекта важными представляются работы по изучению пролонгированных лекарственных форм. В научной литературе имеется ряд публикаций, указывающих на высокую эффективность и безвредность данных лекарственных форм на основании уже известных соединений с антигельминтными свойствами для овец, коров и коз [1, 2, 4, 5, 7, 8, 9]. В связи с вышеизложенным нами была поставлена задача по оценке воздействия болюсов пролонгированного действия с клозантелом натрия и болюсов с тетрализолом на обменные процессы в организме инвазированных коз.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в научно-исследовательской лаборатории кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО ВГАВМ, в личном подсобном хозяйстве Богатенко Н.Д. (д. Пагонцы Светлогорского района Гомельской области). При испытании пролонгированных форм клозантела и тетрализолола в виде болюсов на спонтанно инвазированных козах 5-6-летнего возраста подопытные животные разбивались по принципу аналогов на 5 групп по 3 головы в каждой: с первой по четвертую – со стронгилятозно-стронгилоидозной инвазией, подвергавшиеся лечебным обработкам, пятая – контрольная, не подвергавшаяся обработке. Коз 1-й группы дегельминтизировали болюсами с тетрализололом в дозе 0,08 г/кг массы тела животного, 2-й группы – болюсами с клозантелом в дозе 0,06 г/кг массы тела животного, 3-й группы – препаратом «Нилверм» в дозе (7,5 мг/кг массы тела животного по ДВ), 4-й группы – препаратом «Ксантел» в дозе (3 мг/кг массы тела животного по ДВ).

Кровь от животных отбирали в 1, 3, 5, 7, 14, 30 и 45-й дни опыта. Пробы крови исследовали в условиях НИИПВМиБ УО ВГАВМ по унифицированным методикам на автоматическом биохимическом анализаторе EUROLISER с применением готовых наборов реагентов, производимых фирмой «Cormay» (Польша). Статистическая обработка данных выполнялась с использованием компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований. Данные о влиянии болюсов с тетрализололом и болюсов с клозантелом на белковый обмен у коз представлены в таблице 1.

Изменения в уровне содержания общего белка характеризовались постепенным подъемом к 30-му дню опыта в 1-й группе и к 45-му дню во 2-й, когда в 1-й группе была отмечена гиперпротеинемия ($74,56 \pm 9,54$ г/л, $P < 0,05$), а во 2-й группе уровень содержания общего белка достиг $69,86 \pm 13,98$ г/л ($P < 0,05$). В группе, получавшей тетрализол, был отмечен более ранний подъем уровня содержания общего белка до пикового значения – на 14-й день гиперпротеинемия достигла значения в $74,75 \pm 0,13$ г/л ($P < 0,05$). В 4-й группе был зарегистрирован подъем до $70,14 \pm 0,73$ г/л ($P < 0,01$) к 14-му дню опыта, однако к 45-му дню этот показатель снизился до $65,33 \pm 5,44$ г/л ($P > 0,05$). В группе контроля колебания концентрации общего белка в сыворотке крови коз происходили у нижней границы нормы, а на 30-й день опыта была зарегистрирована гипопропротеинемия ($60,96 \pm 0,09$ г/л).

Приведенные данные свидетельствуют о благоприятном влиянии болюсов с тетрализололом на уровень содержания глобулинов, что выразилось в их повышении до физиологических границ к 14-му дню опыта (до $29,24 \pm 6,53$ г/л, $P > 0,05$) и достижении максимального значения на 30-й день ($31,14 \pm 0,11$ г/л, $P < 0,05$), что превысило изначальный уровень на 38,6%.

Во второй группе отмечена схожая динамика, однако возврат в зону нормативных значений зарегистрирован уже на 7-й день ($27,86 \pm 3,65$ г/л, $P > 0,05$), максимального же уровня содержания глобулинов достигло к 30-му дню ($37,12 \pm 4,53$ г/л, $P > 0,05$), превысив исходное на 66,2%. В то же время применение тетрализолола в группе 3 позволило уже на 3-й день опыта вернуть концентрацию глобулинов на физиологический уровень ($27,39 \pm 0,2$ г/л, $P < 0,05$), однако дальнейшие положительные изменения не были отчетливо выражены, и на 30-й день вновь была отмечена гипоглобулинемия ($26,56 \pm 0,23$ г/л, $P > 0,05$). Назначение ксантела повлекло за собой увеличение концентрации глобулинов на 12% к 14-му дню (до $28,33 \pm 0,25$ г/л, $P > 0,05$) с последующим снижением до $27,11 \pm 0,15$ г/л ($P < 0,05$) к 45-му дню опыта. В группе контроля в то же время было отмечено колебание концентрации глобулинов в сыворотке крови около нижней границы нормы, когда неоднократно в течение опыта отмечалась гипоглобулинемия. Минимальное и максимальное значения были зарегистрированы в начале и в конце опыта, соответственно ($23,19 \pm 0,23$ г/л и $31,16 \pm 0,37$ г/л).

В начальный период опыта у животных всех групп была отмечена гиперальбуминемия, которая в 1, 3 и 4-й группах регистрировалась на протяжении всего опыта, а в группе, получавшей болюсы с клозантелом, этот показатель с 14-го дня опыта вернулся в пределы нормативных значений и составил $33,1 \pm 5,64$ г/л ($P > 0,05$). В группе контроля была отмечена схожая ситуация, когда на 14-й день концентрация альбуминов составила $32,94 \pm 0,22$ г/л и в дальнейшем не выходила за пределы референтных значений.

Введение болюсов с препаратами в группах 1 и 2 привело к активизации белкового обмена, о чем свидетельствует постепенное устойчивое повышение уровня содержания мочевины до последнего дня опыта, составившее 67,5% в 1-й группе и 51% во 2-й группе. На 45-й день опыта абсолютные величины данного показателя составили $7,42 \pm 0,08$ ммоль/л ($P < 0,01$) и $6,13 \pm 0,02$ ммоль/л ($P < 0,05$), соответственно. В 3-й группе аналогичная картина наблюдалась лишь до 7-го дня, когда уровень содержания мочевины в сыво-

ротке крови достиг $6,32 \pm 0,01$ ммоль/л ($P < 0,05$), после чего было отмечено падение этого показателя до $4,46 \pm 0,04$ ммоль/л ($P > 0,05$), что ниже нормативных значений и меньше показателя в 7 дней на 29,4%. В группе, получавшей ксантел, данный показатель достиг нормативных значений уже к 5-му дню опыта, а на 14-й день был отмечен высший уровень содержания мочевины в данной группе ($5,34 \pm 0,46$ ммоль/л, $P < 0,05$). Выхода за пределы нормативных значений данного показателя у животных 4-й группы за время опыта не произошло. В контрольной группе к последнему дню наблюдалось снижение концентрации мочевины по сравнению с 1-м днем опыта на 12,7% – до $4,25 \pm 0,01$ ммоль/л, что свидетельствовало о гипоуремии. Колебания креатинина не выходили за пределы нормативных значений и не носили направленного характера.

Таблица 1 – Влияние применения болюсов с тетрализолом и болюсов с клозантелом на белковый обмен веществ у коз, спонтанно инвазированных ассоциациями нематод желудочно-кишечного тракта

День исследования	Группа инвазированных животных	Глобулины, г/л	Альбумины, г/л	Общий белок, г/л	Мочевина, ммоль/л	Креатинин, мкмоль/л
1	1 (болюсы с тетрализолом)	$24,47 \pm 0,14$	$41,03 \pm 0,13$	$65,5 \pm 7,21$	$4,83 \pm 0,16$ *	$105,34 \pm 1,75$
3		$22,92 \pm 3,54$	$42,54 \pm 7,65$	$65,46 \pm 0,51$	$6,15 \pm 1,27$ *	$91,39 \pm 4,51$
5		$26,4 \pm 0,12$	$40,51 \pm 0,29$	$66,91 \pm 8,66$	$6,63 \pm 1,85$ *	$123,8 \pm 9,53$
7		$25,17 \pm 7,56$	$41,61 \pm 4,98$	$66,78 \pm 0,45$	$6,91 \pm 0,01$ **	$115,21 \pm 1,21$
14		$29,24 \pm 6,53$	$43,09 \pm 0,25$ *	$72,33 \pm 0,21$ *	$6,88 \pm 1,41$	$107,33 \pm 8,36$
30		$31,14 \pm 0,11$ *	$43,42 \pm 0,38$ *	$74,56 \pm 9,54$ *	$7,01 \pm 0,06$ **	$101,05 \pm 7,54$
45		$30,11 \pm 4,25$	$43,98 \pm 7,12$	$74,09 \pm 0,46$ *	$7,42 \pm 0,08$ **	$113,78 \pm 1,74$
1	2 (болюсы с клозантелом)	$22,34 \pm 0,08$	$40,02 \pm 0,25$	$62,36 \pm 16,71$	$4,06 \pm 0,01$	$121,37 \pm 1,15$
3		$23,65 \pm 7,41$	$39,69 \pm 4,56$	$63,34 \pm 0,53$	$4,17 \pm 0,02$	$108,35 \pm 7,9$
5		$25,92 \pm 0,18$	$39,4 \pm 12,33$	$65,32 \pm 9,86$	$4,46 \pm 0,71$	$98,18 \pm 10,25$
7		$27,86 \pm 3,65$	$37,4 \pm 14,52$	$65,26 \pm 11,57$	$4,73 \pm 0,73$	$106,12 \pm 1,16$
14		$34,13 \pm 7,12$	$33,1 \pm 5,64$	$67,23 \pm 0,51$	$5,01 \pm 1,34$	$94,58 \pm 12,31$
30		$37,12 \pm 4,53$	$31,22 \pm 0,21$	$68,34 \pm 0,51$	$5,45 \pm 0,05$	$99,34 \pm 5,66$
45		$36,41 \pm 0,28$ *	$33,45 \pm 0,19$	$69,86 \pm 13,98$ *	$6,13 \pm 0,02$ *	$102,96 \pm 1,45$
1	3 (нилверм)	$24,35 \pm 3,65$	$38,2 \pm 0,23$ *	$62,55 \pm 0,62$	$4,45 \pm 0,23$	$98,12 \pm 6,34$
3		$27,39 \pm 0,2$ *	$36,08 \pm 0,26$ *	$63,47 \pm 0,41$	$5,96 \pm 0,06$ *	$87,35 \pm 1,83$ *
5		$28,94 \pm 0,1$	$38,33 \pm 7,54$	$67,27 \pm 7,59$	$5,77 \pm 0,94$	$89,82 \pm 9,31$
7		$28,62 \pm 0,12$	$45,36 \pm 6,55$ **	$73,98 \pm 0,28$ *	$6,32 \pm 0,01$ *	$85,13 \pm 10,42$ *
14		$27,56 \pm 4,31$	$47,19 \pm 0,31$ *	$74,75 \pm 0,13$ *	$6,04 \pm 0,68$	$84,16 \pm 1,35$ **
30		$26,56 \pm 0,23$	$44,87 \pm 0,12$ **	$71,43 \pm 16,25$	$5,02 \pm 0,88$	$89,56 \pm 1,13$ *
45		$27,12 \pm 6,89$	$42,13 \pm 6,49$ *	$69,25 \pm 0,43$	$4,46 \pm 0,04$	$102,34 \pm 3,65$
1	4 (клозантел)	$25,21 \pm 4,58$	$37,01 \pm 1,82$	$63,22 \pm 4,13$	$4,28 \pm 0,03$	$89,42 \pm 2,46$ *
3		$25,98 \pm 4,21$	$38,53 \pm 2,46$	$64,51 \pm 2,64$	$4,37 \pm 0,84$	$84,56 \pm 3,12$
5		$26,55 \pm 2,99$ *	$40,83 \pm 0,34$ *	$67,38 \pm 3,54$	$4,55 \pm 0,79$	$85,64 \pm 4,79$
7		$27,36 \pm 0,27$	$40,98 \pm 0,41$	$68,34 \pm 0,57$	$4,94 \pm 0,05$	$81,24 \pm 0,75$ **
14		$28,33 \pm 0,25$	$41,81 \pm 2,11$	$70,14 \pm 0,73$ **	$5,34 \pm 0,46$ *	$79,55 \pm 1,56$ **
30		$27,89 \pm 1,69$	$39,26 \pm 0,26$ *	$67,15 \pm 4,21$ *	$5,12 \pm 0,03$	$83,28 \pm 0,49$ *
45		$27,11 \pm 0,15$ *	$38,22 \pm 5,97$	$65,33 \pm 5,44$	$4,84 \pm 0,15$	$85,66 \pm 3,64$
1	5 (контроль)	$23,19 \pm 0,23$	$40,05 \pm 0,32$	$63,24 \pm 0,62$	$4,87 \pm 0,02$	$112,68 \pm 1,38$
3		$25,64 \pm 0,21$	$37,92 \pm 0,35$	$63,56 \pm 0,32$	$4,97 \pm 0,03$	$109,32 \pm 0,71$
5		$29,34 \pm 0,05$	$35,25 \pm 0,31$	$64,59 \pm 0,54$	$4,40 \pm 0,01$	$114,35 \pm 1,18$
7		$26,13 \pm 0,24$	$36,3 \pm 0,11$	$62,43 \pm 0,37$	$4,53 \pm 0,03$	$105,49 \pm 1,06$
14		$28,62 \pm 0,22$	$32,94 \pm 0,22$	$61,56 \pm 0,64$	$4,32 \pm 0,02$	$118,56 \pm 0,95$
30		$26,58 \pm 0,2$	$33,38 \pm 0,4$	$60,96 \pm 0,09$	$4,18 \pm 0,03$	$120,45 \pm 0,84$
45		$31,16 \pm 0,27$	$30,16 \pm 0,25$	$61,32 \pm 0,77$	$4,25 \pm 0,01$	$121,34 \pm 1,23$

Примечания: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$.

В таблице 2 приведены данные о влиянии болюсов с тетрализолом и болюсов с клозантелом на углеводный, жировой и пигментный обмены у инвазированных коз.

Применение болюсов с тетрализолом и болюсов с клозантелом привело к постепенному увеличению уровня содержания глюкозы в сыворотке крови к 14-му дню опыта на 39,6% в 1-й группе и на 28,2% в 3-й группе, достигнув $4,01 \pm 0,03$ ммоль/л ($P < 0,01$) и $3,54 \pm 1,84$ ммоль/л ($P > 0,05$), соответственно. К последнему дню опыта содержание глюкозы в крови животных 1-й группы постепенно снижалось. Во 2-й группе концентрация глюкозы повышалась и к 45-му дню опыта достигла $3,92 \pm 0,01$ ммоль/л ($P < 0,05$), что на 33,3% превышало показатели в 1-й день опыта. В 3 и 4-й группах данный показатель увеличивался до 14 и 7-го дней на 28,3% (до $3,54 \pm 1,84$ ммоль/л, $P > 0,05$) и на 2,4% (до $2,98 \pm 0,32$ ммоль/л, $P > 0,05$) соответственно, однако затем снизился, оставшись в пределах физиологических границ. В группе контроля произошло общее снижение уровня глюкозы на 11,8% (до $2,61 \pm 0,02$ ммоль/л), что ниже нормативных значений.

У животных 1, 2 и 5-й групп вначале опыта была отмечена гипербилирубинемия, которая усиливалась в 1 и 2-й группах после введения болюсов к 5 и 7-му дням, соответственно (до $5,53 \pm 1,17$ мкмоль/л, при $P > 0,05$ и $5,42 \pm 0,05$ мкмоль/л, при $P < 0,05$). К 45-му дню опыта данные показатели в опытных группах снизились до уровня нормативных значений.

Таблица 2 – Влияние применения болюсов с тетрализолом и болюсов с клозантелом на углеводный, жировой и пигментный обмены веществ у коз, спонтанно инвазированных ассоциациями нематод ЖКТ

День исследований	Группа инвазированных животных	Глюкоза, ммоль/л	Билирубин, мкмоль/л	Холестерин, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л
1	1 (болюсы с тетрализолом)	$2,95 \pm 0,02$	$4,78 \pm 0,02^*$	$1,71 \pm 0,01$	$0,57 \pm 0,004$
3		$3,07 \pm 0,32$	$5,42 \pm 2,31$	$1,79 \pm 0,63$	$0,58 \pm 0,006$
5		$3,27 \pm 0,55$	$5,53 \pm 1,17$	$2,04 \pm 1,12$	$0,61 \pm 0,022$
7		$3,76 \pm 0,74$	$4,51 \pm 0,01^*$	$2,77 \pm 0,01^*$	$0,72 \pm 0,007^*$
14		$4,01 \pm 0,03^{**}$	$4,82 \pm 0,05^*$	$3,01 \pm 1,54$	$0,71 \pm 0,034$
30		$3,95 \pm 0,03$	$4,12 \pm 2,64$	$3,15 \pm 2,03^{**}$	$0,75 \pm 0,023^*$
45		$3,88 \pm 0,68$	$4,07 \pm 1,97$	$3,11 \pm 0,03^*$	$0,72 \pm 0,005^*$
1	2 (болюсы с клозантелом)	$2,94 \pm 1,12$	$5,05 \pm 0,03$	$1,9 \pm 0,87$	$0,56 \pm 0,006$
3		$3,31 \pm 0,02$	$5,11 \pm 0,04^*$	$1,72 \pm 0,01^*$	$0,55 \pm 0,004$
5		$3,14 \pm 0,02$	$4,36 \pm 2,69$	$1,98 \pm 1,01$	$0,54 \pm 0,017$
7		$3,21 \pm 1,13$	$5,42 \pm 0,05^*$	$2,32 \pm 0,66$	$0,62 \pm 0,025$
14		$3,44 \pm 1,54$	$4,77 \pm 2,13$	$2,51 \pm 0,01^*$	$0,65 \pm 0,004^*$
30		$3,57 \pm 0,99$	$4,25 \pm 3,11$	$2,34 \pm 0,02$	$0,63 \pm 0,002$
45		$3,92 \pm 0,01^*$	$4,08 \pm 0,04^*$	$2,75 \pm 1,21$	$0,69 \pm 0,024$
1	3 (нилверм)	$2,76 \pm 0,02$	$4,53 \pm 2,89$	$1,93 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,004$
3		$2,92 \pm 0,87$	$6,53 \pm 2,71^*$	$2,26 \pm 0,02$	$0,58 \pm 0,003$
5		$3,22 \pm 1,27$	$10,06 \pm 0,01$	$2,04 \pm 0,45$	$0,67 \pm 0,019$
7		$3,36 \pm 1,67$	$5,52 \pm 1,68$	$2,3 \pm 1,06$	$0,66 \pm 0,031$
14		$3,54 \pm 1,84$	$4,35 \pm 0,02^{**}$	$2,15 \pm 1,17^*$	$0,69 \pm 0,007$
30		$3,11 \pm 0,03$	$3,99 \pm 1,24$	$1,98 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,024$
45		$2,94 \pm 1,03$	$4,29 \pm 0,04^{**}$	$1,85 \pm 0,89$	$0,57 \pm 0,011$
1	4 (клозантел)	$2,81 \pm 0,14$	$3,98 \pm 0,47$	$2,01 \pm 0,11$	$0,59 \pm 0,08$
3		$2,86 \pm 0,16$	$4,32 \pm 0,35$	$2,08 \pm 0,16$	$0,57 \pm 0,12$
5		$2,91 \pm 0,02$	$4,56 \pm 0,21$	$2,16 \pm 0,02^*$	$0,6 \pm 0,09$
7		$2,98 \pm 0,32$	$6,55 \pm 0,19$	$2,49 \pm 0,56$	$0,64 \pm 0,02$
14		$2,89 \pm 0,22$	$6,23 \pm 0,05$	$2,33 \pm 0,01^*$	$0,67 \pm 0,005$
30		$2,86 \pm 0,03$	$5,98 \pm 0,17$	$2,18 \pm 0,02$	$0,65 \pm 0,03$
45		$2,75 \pm 0,01$	$5,14 \pm 0,04^*$	$2,02 \pm 0,18$	$0,62 \pm 0,003$
1	5 (контроль)	$2,96 \pm 0,01$	$5,02 \pm 0,04$	$2,05 \pm 0,02$	$0,52 \pm 0,005$
3		$2,81 \pm 0,01$	$7,02 \pm 0,03$	$1,91 \pm 0,03$	$0,58 \pm 0,008$
5		$2,87 \pm 0,03$	$9,97 \pm 0,08$	$1,75 \pm 0,01$	$0,61 \pm 0,004$
7		$2,74 \pm 0,02$	$7,19 \pm 0,02$	$2,01 \pm 0,01$	$0,64 \pm 0,005$
14		$2,66 \pm 0,01$	$6,54 \pm 0,05$	$1,72 \pm 0,02$	$0,59 \pm 0,003$
30		$2,78 \pm 0,03$	$6,92 \pm 0,05$	$1,63 \pm 0,01$	$0,52 \pm 0,001$
45		$2,61 \pm 0,02$	$7,38 \pm 0,02$	$1,69 \pm 0,01$	$0,55 \pm 0,003$

Примечания: * – $P < 0,05$, ** – $P < 0,01$.

Увеличение уровня содержания билирубина в крови животных 3-й группы на 5-й день опыта достигло $10,06 \pm 0,11$ мкмоль/л ($P > 0,05$), что в 2,2 раза превосходило изначальный. Но уже к 14-му дню данный показатель вернулся в физиологические рамки. В 4-й группе отмечена сходная тенденция, когда концентрация билирубина возросла в 1,6 раза к 7-му дню (до $6,55 \pm 0,19$ мкмоль/л, при $P > 0,05$), а затем снизилась до $5,14 \pm 0,04$ мкмоль/л ($P < 0,05$), оставшись вне пределов нормативных значений. В 5-й группе повышенное содержание билирубина сохранялось на протяжении всего опыта.

Уровень содержания холестерина в крови животных 1 и 2-й групп находился в пределах физиологических величин, постепенно повышаясь к завершению опыта. Так, финальные показатели превосходили изначальные на 81,9 и 42,1% в 1 и 2-й группах, соответственно, достигнув $3,11 \pm 0,03$ ммоль/л ($P < 0,05$) и $2,75 \pm 1,21$ ммоль/л ($P > 0,05$). В группах, получавших нилверм и ксантел, увеличение уровня холестерина продолжалось до 7-го дня, когда оно составило 19,2% (до $2,3 \pm 1,06$ ммоль/л, $P > 0,05$) и 24% (до $2,49 \pm 0,56$ ммоль/л, $P > 0,05$). В дальнейшем эти показатели снизились и оставались в пределах референтных значений. В 5-й группе происходило постепенное снижение концентрации холестерина, достигшее 19,1% и приведшее к гипохолестеринемии ($1,69 \pm 0,01$ ммоль/л).

Применение болюсов с тетрализолом и болюсов с клозантелом инвазированным козам позволило устранить гипотриглицеридемию и увеличить содержание триглицеридов за период опыта на 26,3 и 16,1% в 1 и 2-й группах, соответственно. При этом средние показатели в 1-й группе находились на уровне $0,72 \pm 0,005$

ммоль/л ($P < 0,05$) и $0,69 \pm 0,024$ ммоль/л ($P > 0,05$) – во 2-й. В 3-й группе было отмечено повышение уровня содержания триглицеридов до 14-го дня, когда в целом оно составило 13,1%. Однако в дальнейшем наблюдалось его снижение и на 45-й день была зарегистрирована гипотриглицеридемия ($0,57 \pm 0,011$ ммоль/л, $P > 0,05$). У животных 4-й группы концентрация триглицеридов уже на 5-й день опыта вернулась в пределы физиологических значений, а на 14-й – достигла пика в $0,67 \pm 0,005$ ммоль/л ($P > 0,05$) и в последующем не выходила за рамки нормативных значений. В контрольной группе с 5-го по 7-й день исследований был зарегистрирован уровень концентрации триглицеридов, соответствующий нормативным значениям. Однако этот подъем впоследствии сменился гипотриглицеридемией, сохранившейся до последнего дня опыта.

Закключение. Таким образом, проведенное исследование показало, что применение болюсов с тетраметизолом и болюсов с клозантелом козам, больным нематодозами желудочно-кишечного тракта, приводит к повышению содержания глобулинов на 38,6% ($P < 0,05$) и 66,2% ($P > 0,05$), увеличению концентрации общего белка на 13,8% ($P < 0,05$) и 12,0% ($P < 0,05$), соответственно, и мочевины – на 67,5% ($P < 0,01$) и 51,0% ($P < 0,05$). При назначении указанных препаратов у коз увеличивается уровень глюкозы в крови на 39,6% ($P < 0,01$) и 33,3% ($P < 0,05$), соответственно; нормализуется концентрация билирубина, триглицеридов и холестерина.

Литература. 1. Архипов, И. А. Побочное действие антгельминтиков и эндектоцидов и пути их предотвращения / И. А. Архипов // Ветеринария. – 1999. – № 12. – С. 24–25. 2. Архипов, И. А. Фасковерм в форме болюсов при паразитарных болезнях овец и крупного рогатого скота / И. А. Архипов [и др.] // Ветеринария. – 1998. – № 1. – С. 23–24. 3. Барановский, А. А. Динамика некоторых морфологических показателей крови и минеральных веществ в организме у коз, инвазированных нематодами желудочно-кишечного тракта, при назначении отвара листьев осины и настоя плодов рябины обыкновенной / А. А. Барановский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2012. – Вып. 15, ч. 2. – С. 246–252. 4. Барановский, А. А. Оценка доброкачественности мяса коз при применении антигельминтных препаратов для борьбы с нематодами желудочно-кишечного тракта / А. А. Барановский, А. Г. Кошнеров // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2015. – Вып. 2. – С. 20–24. 5. Братушкина, Е. Л. Мероприятия по борьбе с эзофагостомозом крупного рогатого скота: рекомендации / Е. Л. Братушкина, А. В. Минич. – Витебск: ВГАВМ, 2017. – 12 с. 6. Готовский, Д. Г. Дезоксивет – новый дезинфектант для санации питьевой воды в птичниках / Д. Г. Готовский, Е. М. Шиндига // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – № 2. – С. 28–30. 7. Диденко, П. П. Применение антигельминтных болюсов пролонгированного действия для профилактики стронгилятозов крупного рогатого скота / П. П. Диденко // Материалы учредительной конференции международной ассоциации паразитологов. – Витебск: ВГАВМ, 1999. – С. 62–63. 8. Лечение животных при имагинальных цестодозах и нематодозах / В. М. Мироненко, С. В. Енгашев, А. И. Ятусевич, В. Г. Кирищенко, И. Ю. Воробьева, И. К. Конохович // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2014. – № 15. – С. 157–159. 9. Москалькова, А. А. Пролонгированные антигельминтные препараты: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.19 / А. А. Москалькова; Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2005. – 24 с. 10. Столярова, Ю. А. Меры борьбы с отодектозом кошек / Ю. А. Столярова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 200–203. 11. Ятусевич, А. И. Особенности эпизоотического процесса и лечение при трихоцефалезе и капилляриозе жвачных / А. И. Ятусевич, Е. О. Ковалевская // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 151–154. 12. Sangster, N. C. Use of controlled-release albendazole capsule in goats / N. C. Sangster // Australian Veterinary Journal. – 1992. – Vol. 69, № 3. – P. 67–68. 13. Shaik, S. A. Sericea lespedeza hay as a natural deworming agent against gastrointestinal nematode infection in goats / S. A. Shaik // Veterinary Parasitology. – 2006. – № 139. – P. 150–157.

Статья передана в печать 26.03.2018 г.

УДК 639.331.7-084

ИХТИПАТОЛОГИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ: ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ РЫБ Низалидина О.В.

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

Проведен обобщенный анализ ситуации по болезням рыб в Республике Беларусь: отмечены основные заболевания рыб, перечислены наиболее опасные моменты, угрожающие рыболовным организациям, подчеркнута важность своевременной диагностики и профилактики болезней. Обозначено место ихтиопатологии в современном хозяйстве, ее связь с другими областями рыболовства, очерчены основные задачи, которые предстоит решать в будущем. **Ключевые слова:** ихтиопатология, болезни рыб, паразиты рыб.

ICHTHYOPATHOLOGY AT THE PRESENT STAGE: DIAGNOSTICS AND PREVENTION OF FISH DISEASES

Nizalidina O. V.

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

There has been performed summary analysis of the situation with fish diseases in the Republic of Belarus: there were defined the causes for development and spreading of fish diseases, listed the most hazardous aspects for fish breeding establishments, emphasized the importance of diagnostics and preventions of the diseases in due time manner. There was identified the

role of ichthyopathology in modern economy, its relation with other spheres of fish breeding, set force the main tasks which are to be solved in future. **Keywords:** ichthyopathology, fish diseases, fish parasites.

Введение. Рыба, как и любой живой организм, подвержена заболеваниям различной природы: вирусной, бактериальной, грибковой, паразитарной, незаразной. Болезни рыб в большинстве своем тесно сопряжены с состоянием водной среды, точнее сказать, с ее изменениями: резкими перепадами температуры и pH, перенасыщением воды газами, загрязнением промышленными и сельскохозяйственными стоками, бурным цветением воды и т.д. Неудовлетворительное физиологическое состояние рыбы, низкий уровень иммунитета, стрессы также являются немаловажными факторами, способствующими развитию болезней. Болезни рыб способны наносить существенный экономический ущерб рыбоводной отрасли, вызывая снижение массы, ухудшение товарных и репродуктивных качеств рыбы, нередко – гибель. Изучение причин возникновения и распространения заболеваний, разработка способов их предотвращения в условиях все возрастающей интенсификации имеют большое значение в общей проблеме повышения рыбопродуктивности. Следовательно, можно констатировать, что защита выращиваемых рыб от болезней является важнейшим экономическим фактором рыбоводства, резервом повышения продуктивности как отдельных рыбоводных организаций, так и рыбоводной отрасли в целом [1, 12].

Возникновение и распространение заболеваний рыб обусловлено целым рядом причин: неконтролируемые перевозки рыбы, нарушение карантинных мероприятий, ухудшение условий содержания и кормления, невыполнение или несвоевременное выполнение элементарных профилактических мероприятий, дефицит дезинфектантов и лечебных препаратов в хозяйствах. Все это резко снижает эффективность рекомендуемых наукой лечебно-профилактических мероприятий. Рыбоводные хозяйства, по возможности, должны иметь собственный качественный посадочный материал, а в случае необходимости завоза размещать его в отдельные, независимые пруды, осуществлять завоз только из тех организаций, где рыба гарантированно свободна от возбудителей болезней, и ее чистота подтверждается соответствующими документами, выданными ветеринарной службой. Бесконтрольное зарыбление озер и водохранилищ может стать причиной заноса в их экосистемы новых возбудителей болезней. Например, при зарыблении белорусских озер молодью угря, закупленной в Европе в 1990 г., были привнесены возбудители инвазионных и инфекционных болезней не только угря, но и других видов рыб. Распространение в водоемах Беларуси нематоды плавательного пузыря *Anguillicola crassus* едва не поставило под угрозу развитие угреводства в республике. Завезенные с Дальнего Востока в 60-е гг. XX в. цестоды *Khawia sinensis*, *Bothriocephalus acheilognathi*, нематоды *Philometroides lusiana* посредством перевозок рыбы широко распространились по рыбоводным хозяйствам, а затем – и по естественным водоемам страны. Таким образом, завоз в республику новых видов рыб повлек за собой появление новых возбудителей, а, следовательно, и новых болезней (филометроидоз, кавиоз и др.).

Низкое качество комбикормов, применяемых в хозяйстве, или их недостаток приводит к тому, что посадочный материал (годовик, двухгодовик) не достигает стандартной навески, слабо упитан. Зимовка такого посадочного материала, как правило, проходит с осложнениями (рыба находится в движении, скапливается у водотоков), что приводит к истощению рыбы и, как следствие, повышенным отходам во время зимовки, поскольку у истощенной рыбы резко снижается резистентность организма. При применении кормов с истекшим сроком годности или кормов с нарушением условий хранения рыба может погибнуть от токсикоза, вызванного продуктами распада компонентов корма, либо микотоксинами, продуцируемыми произросшими на корме плесневыми грибами. Таким образом, одним из основополагающих моментов профилактики болезней является кормление рыбы качественными и полноценными кормами.

Племенная работа, а именно выведение устойчивых к болезням пород и гибридов, также является важным фактором профилактики болезней рыб. Известно, например, что получение гибридов (кап x сазан) позволяет получать жизнестойкое потомство, устойчивое к воспалению плавательного пузыря (ВПП), аэромонозу и другим заболеваниям.

В ихтиопатологии, как и в других областях, связанных с болезнями (ветеринария, здравоохранение), правильно поставленный диагноз определяет успех всего комплекса лечебно-профилактических мероприятий [1]. Нужно учитывать, что некоторые формы бактериальных, вирусных, а в отдельных случаях и паразитарных болезней могут развиваться молниеносно, вызывая гибель заболевших рыб буквально за 2-3 дня, а то и в течение суток. Точность и своевременность постановки диагноза – одна из самых важных составляющих борьбы с болезнями. Эффективность лечения во многом зависит от скорости постановки диагноза и правильности выбора препарата. Следует при этом особо отметить, что этиологические агенты болезней не могут быть идентифицированы только на основании клинических признаков. В каждом конкретном случае необходимо проводить комплекс лабораторных исследований, нацеленных на идентификацию возбудителя.

Своевременная профилактика – надежный способ избежать материальных потерь, связанных с болезнями и гибелью рыбы. Профилактические мероприятия следует проводить не только при непосредственной угрозе вспышек заболеваний, но и повседневно, в каждой рыбоводной организации они должны быть составной частью биотехники выращивания прудовых рыб. Это общие санитарно-гигиенические мероприятия, предусматривающие создание и поддержание благоприятного гидрохимического режима в прудах, а самих прудов – в нормальном санитарном состоянии; отказ от переуплотнения посадок рыбы и смешанновозрастных посадок, дезинфекция, дезинвазия прудов и инвентаря, предотвращение переноса возбудителей болезней между водоемами и др. [2]. Данный комплекс рыбоводно-биологических мероприятий обязателен для всех рыбоводных хозяйств. Это элементарные правила, однако именно благодаря их выполне-

нию в настоящее время рыбоводные организации Беларуси в большинстве своем благополучны по бактериальным и вирусным, а также по карантинным паразитарным болезням. Кроме того, для профилактики болезней рекомендуется ряд индивидуальных мер, подробно описанных в соответствующих нормативных документах.

С целью профилактики инвазионных болезней, возбудители которых обладают сложным циклом развития со сменой хозяев, рекомендуются мероприятия, направленные на разрыв цикла путем борьбы против промежуточных и дефинитивных хозяев. В этом случае актуальны и наиболее перспективны биологические меры борьбы, такие как вселение растительноядных рыб, хищников или зарыбление невосприимчивыми видами рыб. В этой связи следует особо отметить, что совместное выращивание рыб, относящихся к разным видам, родам и семействам (поликультура), не представляет опасности в смысле заражения их специфическими возбудителями и даже способствует улучшению эпизоотического состояния стада.

При игнорировании профилактических мероприятий безобидное, на первый взгляд, паразитоносительство может очень быстро перерасти в эпизоотию, наносящую существенный экономический ущерб. Например, при зараженности 10-20% рыб кишечными цестодами и отсутствии профилактики через год зараженность увеличивается до 50-70, а то и до 100%. Носительство эктопаразитов, таких как ихтиофтириус или хилодонелла, при наличии благоприятных для их развития условий может развиваться в заболевание, сопровождающееся гибелью рыбы в считанные дни. Важным аспектом успешной профилактики болезней является возможность прогнозирования развития эпизоотической ситуации, основанная на многолетних мониторинговых исследованиях. Например, зная сезонность возникновения заболевания, можно заранее подготовиться к проведению комплекса соответствующих мероприятий; зная состав и тенденции развития паразитоценоза водоема, можно оценить опасность вселения в него тех или иных видов рыб. Таким образом, мониторинг эпизоотической ситуации дает возможность держать заболевания под контролем как в рыбоводных организациях, так и в естественных водоемах.

В последние годы быстро набирает обороты индустриальное рыбоводство (создание бассейновых комплексов, установок замкнутого водоснабжения (УЗВ) и т.д.). В этом случае профилактика заболеваний играет еще более важную роль. Вся система ведения рыбоводства в УЗВ нацелена на недопущение проникновения в них возбудителей болезней, поскольку проведение лечебных мероприятий в этом случае весьма затруднено.

Многие болезни рыб в настоящее время изучены достаточно полно, имеются рекомендации по их лечению. Белорусскими ихтиопатологами разработаны и переданы хозяйствам нормативные документы, регламентирующие мероприятия по профилактике и лечению основных болезней прудовых рыб, создан или адаптирован для применения в рыбоводной отрасли ряд препаратов (энротим-10%, ципрофлокс, неомицин-фарм, альбендазим-100, тимбендазол-22, тимтетразол – 20, дисоль-Na и многие другие). Создан новый препарат, позволяющий как профилактировать, так и лечить диплостомозы рыб в острой и хронической форме – диплоцид. Большинство лечебных препаратов нашли широкое применение в области практической ихтиопатологии. Иллюстрацией к сказанному может служить таблица 1, в которой представлены данные об объемах государственных закупок лечебных препаратов для рыбоводных организаций за 2013–2016 гг.

Таблица 1 – Объемы государственных закупок ветеринарных препаратов для рыбоводных хозяйств

Год	Объем закупок препаратов, кг			
	Альбендазим	Энротим	Тимбендазол	Тимтетразол
2013	1202,0	8730,0	2800,0	-
2014	3091,0	100145,0	305,0	700,0
2015	2618,0	8225,0	-	972,0
2016	2675,0	1050,0	980,0	1370,0
Всего	9586,0	28019,5	4085	3042

Как видно из таблицы, только за 4 года в рамках госзакупок для рыбоводных хозяйств приобретено и внедрено 44732,5 кг лечебных препаратов, нормативные документы на применение которых являются разработками белорусских ученых. Следует отметить, что здесь не учтены препараты, закупаемые по мере необходимости за собственные средства, а это составляет, по примерным подсчетам, еще около 50% от указанных объемов. Следует помнить, что все препараты следует применять только в соответствии с нормативными документами, разработанными и утвержденными в соответствующем порядке.

Наличие в арсенале ихтиопатологов средств для борьбы с болезнями рыб требует разработки всем рыбоводным хозяйствам подробных индивидуальных планов лечебно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий.

В настоящее время в мире наблюдается тенденция постепенного отхода применения в рыбоводстве химических препаратов и замены их биологическими. Прогрессивным методом профилактики бактериозов является использование пробиотиков и вакцин. Пробиотики находят все более широкое применение в мировой аквакультуре. Эти биопрепараты предназначены для профилактики и лечения заболеваний бактериальной этиологии, нормализации кишечной микрофлоры при дисбактериозах различной природы. Их важной особенностью является способность смягчать стрессы, повышать противомикробную устойчивость организма, регулировать и стимулировать пищеварение. Наиболее благотворно влияют на организм рыбы, повышая его общую резистентность, зарубежные микробные биопрепараты: азогиллин, лактобактерин, суба-

лин, зоонорм и др. [3, 4, 5].

Ученые многих стран работают над созданием вакцин для профилактики инфекционных болезней рыб. В настоящее время доступны только несколько высокоэффективных моно- и поливалентных вакцин против бактериальных болезней.

Одновременно существует необходимость совершенствования методов иммунизации, т. к. применяемые в настоящее время способы вакцинации путем иммерсии или инъекции являются высокострессовыми и ограничивают эффективность прививок. Альтернативой является проведение исследований по созданию вакцин, вводимых *per os* или по методу ванн, применение которых увеличит доступность прививочного антигена, что значительно улучшит эффективность вакцинации.

Во многих областях медицины и ветеринарии для лечения заболеваний бактериальной и паразитарной природы широко и успешно применяются препараты из растений [6, 7, 8]. В подавляющем большинстве они не токсичны, редко вызывают побочные явления и аллергические реакции, легко усваиваются организмом.

В настоящее время ведется работа по созданию отечественных препаратов-пробиотиков и изучению влияния фитонцидов растений на возбудителей бактериальных болезней рыб.

Не следует забывать о болезнях, возбудители которых «стоят на пороге», т.е. не были зарегистрированы на территории республики, но обнаружены в сопредельных странах. В первую очередь следует отметить герпесвирусы. Например, герпесвирус кои-карпа (KHV), впервые изолированный от карпа в США, в настоящее время встречающийся на территории многих стран (Израиль, Германия, Япония, Корея, Голландия, Великобритания, Индонезия, Польша), может вызывать заболевание у прудового карпа. Потери карпа при поражении этим вирусом могут достигать 90-100% поголовья [9]. В Беларуси указанные вирусы в настоящее время не обнаружены.

В России, Украине и Польше описан ряд болезней бактериальной природы, опасных для разводимых в аквакультуре рыб. В мире существует огромное множество опасных (или потенциально опасных) для рыб бактерий, постоянно мутирующих, изменяющихся, усиливающих свою вирулентность. Большинство из них до настоящего времени не встречались на территории Беларуси, однако не следует исключать возможность их проникновения в наши водоемы.

Несмотря на то, что рыбоводные (в первую очередь, прудовые) хозяйства занимают лидирующее положение в производстве рыбы, нельзя сбрасывать со счетов рыбоводство и рыболовство в естественных водоемах. Часто такие водоемы для повышения их продуктивности зарыбляются посадочным материалом ценных видов рыб; это может быть молодь рыб, закупленная за рубежом с привлечением валютных средств. Однако бесконтрольное, непродуманное зарыбление чревато опасными для экосистемы водоема в целом и для ихтиокомплекса в частности последствиями [10]. При проведении акклиматизации и интродукции новых видов рыб в обязательном порядке следует учитывать эпизоотическую ситуацию как в зарыбляемых водоемах, так и в тех водоемах (рыбоводных хозяйствах), откуда планируется завоз рыбы. Бесконтрольные зарыбления водоемов могут привести к повышению плотности популяций рыбы и, как следствие, к тому, что ранее не представлявшие особой опасности паразиты начнут вызывать эпизоотии [11].

Не следует забывать также, что озера, реки и водохранилища нашей республики являются популярным местом отдыха не только белорусов, но и зарубежных гостей. Одним из важнейших критериев выбора места отдыха является возможность рыбной ловли. Наличие признаков инфекционных либо инвазионных заболеваний у озерной рыбы (паразиты на поверхности и в полости тела, вздутие брюшка, покраснение кожи и плавников, язвы) могут стать фактором, отпугивающим туристов. Особое внимание следует уделять изучению возбудителей гельминтозоонозов (антропозоонозных гельминтозов) – заболеваний, передающихся человеку и теплокровным животным при потреблении рыбы [10]. Цикл развития трематоды *Opisthorchis felineus* – возбудителя такого опасного для человека и домашних животных заболевания, как описторхоз, включает рыбу в качестве дополнительного хозяина, паразитируя в ее мышечной ткани [11, 12].

В каждом естественном водоеме на рыбе, в воде или грунтах присутствуют возбудители болезней рыб. До определенной поры вреда они рыбе не причиняют, однако при определенных условиях окружающей среды возбудители могут массово развиваться, усиливать свою патогенность и вызывать болезни, способные стать причиной массовой гибели. Учитывая, что многие водоемы служат водоисточниками рыбоводных хозяйств, существует опасность проникновения возбудителей болезней в пруды или бассейны, а там возможность возникновения заболевания на порядок выше. Не представляющие опасности для рыб в естественных водоемах бактерии, инфузории, ракообразные и гельминты в условиях прудовых хозяйств могут вызывать серьезные эпизоотии.

Таким образом, проблема защиты рыб от болезней актуальна не только для промышленного рыбоводства, но и для естественных водоемов. Видовое разнообразие и широкое распространение возбудителей болезней рыб в водоемах Беларуси требует осуществления постоянного ихтиопатологического контроля для обеспечения эпизоотического благополучия. Разработка комплекса мер защиты рыб от болезней должна основываться на биологических особенностях как паразитов, так и рыб-хозяев.

Для обеспечения благополучия водоемов по болезням рыб требуется осуществление постоянного мониторинга эпизоотической ситуации. Полученные в результате мониторинга данные послужат основой для разработки системы контроля и предупреждения угрозы распространения возбудителей болезней в рекреационных зонах и хозяйственно-значимых водоемах [13, 14].

Заключение. Учитывая вышеизложенное, следует выделить основные направления развития ихтиопатологии на ближайшие годы:

1. Разработка и освоение быстрых, современных диагностических методов диагностики болезней

рыб, в первую очередь, инфекционных (бактериальные, грибковые, вирусные), используя новейшие приборы и методики. Это позволит в кратчайшие сроки ставить точный диагноз и назначать оптимальное лечение, избегая серьезного материального ущерба.

2. В связи с развитием международных отношений, совместно с Госветслужбой необходимо проводить обследование рыбы, поступающей в республику для выращивания. При своевременном обнаружении возбудителей опасных заболеваний представляется возможным принятие ряда превентивных мер, направленных на предотвращение их распространения.

3. С учетом мировых тенденций сельскохозяйственной продукции следует проводить работу по поиску и созданию биологических препаратов (вакцины, пробиотики, фитопрепараты, организмы-антагонисты и др.). Однако следует все-таки отметить, что на данном этапе развития ихтиопатологической (равно как и ветеринарной, медицинской) науки обойтись без антибиотиков, антигельминтиков и других химиопрепаратов пока невозможно.

4. Крайне необходимы мониторинговые исследования эпизоотической ситуации в естественных водоемах. Несмотря на проведение терапевтических мероприятий, дающих сиюминутный эффект на естественных водоемах, знание эпизоотической ситуации позволит избежать ряда проблем, чреватых серьезными экономическими потерями. Необходимо также изучение биологии и циклов развития возбудителей болезней, как эндемиков, потенциально опасных для рыб, так и привнесенных извне.

5. Необходимо наладить подготовку специалистов-ихтиопатологов в высших учебных заведениях ветеринарного и сельскохозяйственного профиля для укомплектования рыбоводных организаций и районных ветеринарных лабораторий.

Литература. 1. Дегтярик, С. М. Бактериальные болезни рыб : диагностика / С. М. Дегтярик // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – № 5. – С. 66–68. 2. Дегтярик, С. М. Весенние болезни рыб / С. М. Дегтярик, В. А. Герасимчик // Ветеринарное дело. – 2014. – № 2. – С. 28–33. 3. Phytoprotective and disinfective properties of biopreparation «Enatin» / N. V. Sverchkova [et al.] // Phytopathologia Polonica. – 2007. – Vol. 45. – P. 17–27. 4. New approaches in development of biological control products / E. I. Kolomiets [et al.] // Biotechnology : State of Art and Prospects for Development / Ed. G. E. Zaiikov. – New York : Nova Science Publishers, 2008. – P. 165–174. 5. Significance of Cuticle Degrading Enzymes With Special Reference to Lipase in Biocontrol of Sugarcane Woolly Aphids / S. Chavan [et al.] // J. Mycol. Pl. Pathol. – 2009. – Vol. 39, № 1. – P. 118–123. 6. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных : методические рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 90 с. 7. Журба, О. В. Лекарственные, ядовитые и вредные растения / О. В. Журба, М. Я. Дмитриев. – М. : Колос, 2005. – 512 с. 8. Корнеева, О. С. Фитотерапия при болезнях животных / О. С. Корнеева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – № 3. – С. 47–63. 9. Herpes virus yaszczegolinekoi herpeswirus (KHV) – nowe zagrozenie w hodowli karpia / A. K. Siwicki [et al.] // Ochrona zdrowia ryb – aktualne problemy. – Olsztyn, 2004. – S. 31–38. 10. Проблемные паразиты рыб в естественных водоемах Беларуси / С. М. Дегтярик [и др.] // Актуальные проблемы экологии : материалы VIII Международной научно-практической конференции (Гродно, 24–26 окт. 2012 г.) : в 2 ч. – Гродно : ГрГУ, 2012. – Ч. 2. – С. 101–103. 11. Якубовский, М. В. Описательная : опасность заражения и профилактика / М. В. Якубовский, Э. К. Скурат // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2008. – № 1. – С. 6–11. 12. Якубовский, М. В. Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней животных / М. В. Якубовский, Н. Ф. Карасев. – Минск, 2001. – С. 301–303. 13. Дегтярик, С. М. Антропогенное влияние на паразитофауну озерных рыб / С. М. Дегтярик // Озерные экосистемы : биологические процессы, антропогенная трансформация, качество воды : тезисы докладов IV Международной научной конференции, 12–17 сентября 2011 г., Минск – Нарочь. – Минск : Издательский центр БГУ, 2011. – С. 146–147. 14. Оценка возможности формирования паразитарных заболеваний на территории Национального парка «Браславские озера» / Е. И. Бычкова [и др.] // Биоразнообразие. Биомониторинг : сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Майкоп : Изд-во АГУ, 2013. – С. 36–37.

Статья передана в печать 29.03.2018 г.

УДК 619:616.155.194:663.4

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОКВИНОЛА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ

Петров В.В., Романова Е.В.

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

Была изучена профилактическая и терапевтическая эффективность применения препарата ветеринарного при гастроэнтеритах бактериальной этиологии у поросят-отъемышей, вызванной патогенной микрофлорой, чувствительной к данному препарату. Применение препарата дало положительный эффект по снижению уровня гастроэнтеритов, вызванных отъемом у поросят, а также снижение общей продолжительности течения острой формы гастроэнтерита у больных поросят. **Ключевые слова:** биоквинол, препарат ветеринарный, халквинол, эффективность, лечение, профилактика, поросята, гастроэнтерит.

PROPHYLACTIC AND THERAPEUTIC EFFICIENCY OF BIOKINOL IN DISEASES OF THE GASTROINTESTINAL TRACT IN PIGLETS-WEANERS

Petrov V.V., Romanova E.V.

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

Preventive and therapeutic efficacy of the veterinary medicine for gastroenteritis of bacterial etiology in piglets-weaners caused by a pathogenic microflora sensitive to this medicine was studied. The use of the medicine had a positive effect on reducing the level of gastroenteritis caused by weaning in piglets, as well as a decrease in the overall continuity of acute gastroenteritis in patients with piglets. Keywords: biokvinol, veterinary medicine, halkvinol, efficacy, treatment, prophylaxis, piglets, gastroenteritis.

Введение. Отрасль свиноводства занимает ведущее место по производству продуктов питания для человека. Основной путь развития мирового свиноводства состоит в освоении интенсивных технологий производства, базирующихся на полноценном кормлении, создании оптимальных условий содержания применительно к различным половозрастным группам животных, использовании высокопродуктивных пород и типов свиней. Однако несоблюдение вышеперечисленных параметров, нарушение технологии содержания и кормления животных могут привести к развитию заболеваний различной этиологии.

Огромный экономический ущерб, причиняемый животноводческим хозяйствам заболеваниями желудочно-кишечного тракта, вызывает необходимость поиска путей и методов совершенствования и изыскания новых средств в их лечении и профилактике.

Одной из причин заболеваемости и отхода молодняка в условиях промышленного комплекса является нарушение микробного равновесия: преобладание условно-патогенной и патогенной микрофлоры над симбионтной.

Около 90% новорожденных животных переболевают желудочно-кишечными болезнями. У новорожденных поросят наиболее распространена диспепсия. Диарейные болезни незаразной этиологии распространены повсеместно, развиваются в первые часы жизни животного, сопровождаются тяжелыми токсическими явлениями, характеризуются высоким падежом и наносят большой экономический ущерб.

Поэтому разработка и внедрение средств и методов профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний животных, которые обладают высокой эффективностью, моделируют иммунный статус животных, экологически чистых, безвредных для животных и людей, является целесообразной и актуальной.

Профилактика болезней в условиях промышленного животноводства и птицеводства является актуальной проблемой. В практике птицеводства и свиноводства для решения этой задачи широко используются антимикробные препараты (антибиотики, сульфаниламиды, хинолоны, хиноксалины, фторхинолоны и другие). Однако наблюдаемая в последние годы тенденция снижения эффективности химиотерапии при различных инфекционных и внутренних незаразных болезнях животных наносит большой экономический ущерб животноводству. У резистентных к антимикробным средствам форм микроорганизмов сохраняется способность к размножению при терапевтической концентрации препаратов. Бактерицидный эффект достигается за счет повышения дозы лекарственных средств, являющихся токсичными для макроорганизма.

Одним из перспективных направлений повышения эффективности химиотерапии является создание новых антимикробных препаратов широкого антибактериального спектра, к которым не имеется резистентности со стороны патогенной и условно-патогенной микрофлоры, а желаемым дополнительным эффектом является наличие ростостимулирующих свойств.

ООО «Рубикон» разработан препарат ветеринарный «Биоквинол», содержащий в качестве действующего вещества халквинол, представляющий собой синтетическую смесь химических соединений - продуктов хлорирования 8-оксихинолина.

Целью исследований является определение профилактической и терапевтической эффективности препарата ветеринарного «Биоквинол» при болезнях свиней и птицы.

Материалы и методы исследований. Препарат ветеринарный «Биоквинол» представляет собой порошок зеленовато-серого, желтовато-серого, желтовато-белого или бежевого цвета со слабым запахом крезоло. В 100,0 г препарата содержится 12,0 г халквинола (halquinol) и наполнителя – до 100,0 г.

Халквинол является неспецифическим хелатором, образуя комплексы с ионами меди, железа и цинка. Халквинол связывается с данными ионами в составе простетической группы дыхательных ферментов микроорганизмов, тем самым блокируя их работу. Это приводит к прекращению развития и размножения бактерий, грибов и простейших. Халквинол подавляет развитие и размножение широкого спектра грамположительных (в том числе *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Clostridium spp.*) и грамотрицательных бактерий (в частности, *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Proteus vulgaris*), грибов (в том числе *Candida spp.*, *Aspergillus spp.*), а также проявляет антипротозойную активность в отношении *Entamoeba histolytica*, *Cryptosporidium parvum*, *Eimeria spp.*, *Trichomonas spp.*

Халквинол не оказывает негативного влияния на анаэробную полезную микрофлору (*Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.*), что увеличивает продукцию витаминов последними на фоне снижения трофической конкуренции. С другой стороны, уменьшается продукция бактериальных токсинов, угнетающих развитие сельскохозяйственных животных и птицы. Снижение иммунного стресса сдвигает азотистый баланс в сторону синтеза мышечного протеина за счет уменьшения синтеза антител. Уменьшается продукция аммония в кишечнике, что снижает скорость ротации клеток слизистой и, соответственно, энергозатраты животного. Халквинол в небольшой степени замедляет перистальтическую активность кишечника, т. е. обладает антидиарейным эффектом, что увеличивает полноту усвоения питательных веществ и, соответственно, снижает конверсию кормов. Халквинол практически не всасывается в желудочно-кишечном тракте и не оказывает системного действия в рекомендованных дозировках. Препарат применяют для лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний свиней и птицы, вызванных микроорганизмами, чувствительными к пре-

парату, а также в целях улучшения роста и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы.

Изучение профилактической и терапевтической эффективности препарата ветеринарного «Биоквинол» при гастроэнтеритах бактериальной этиологии поросят-отъемышей выполняли в условиях производственного участка «Северный» производственного унитарного предприятия «Витебский комбинат хлебопродуктов» Городокского района Витебской области.

Изучение профилактической эффективности препарата ветеринарного «Биоквинол» проводили на поросятах-отъемышах в возрасте 50-54 дня. Для определения профилактической эффективности препарата были сформированы две группы поросят-отъемышей: опытная и контрольная по 50 голов в каждой. Группы формировали по принципу аналогов, средняя живая масса составляла 13-16 кг, обоего пола. Поросятам опытной группы, в качестве профилактики возникновения гастроэнтерита в период отъема, применяли препарат ветеринарный «Биоквинол» в дозе 1 г на 1 кг корма в течение 14 дней. Поросятам контрольной группы специфических антимикробных препаратов не применяли (схема, используемая в хозяйстве).

При заболевании поросят гастроэнтеритом их выделяли отдельно и назначали комплексную терапию.

Для определения терапевтической эффективности препарата были сформированы две группы поросят-отъемышей: опытная – 20 животных и контрольная – 22 животных обоего пола, больных гастроэнтеритом. Формирование больных поросят в группы проводили по мере проявления симптомов гастроэнтерита. В среднем масса животных составляла 13-16 кг.

У поросят обеих групп отмечалось угнетенное состояние различной степени; угнетение аппетита, бока впавшие, периодические колики, диарея. У отдельных поросят наблюдали цианоз видимых слизистых оболочек и акроцианоз. Фекалии водянистые, у отдельных поросят с прожилками крови и слизи. Цвет фекальных масс варьировал от темно-желтого до сероватого с коричневым оттенком цвета. Запах фекальных масс специфический, кислый, зловонный.

Задняя часть туловища в той или иной степени была загрязнена фекальными массами.

Температура тела у поросят в среднем от нормы была повышена на 0,4-0,5°C (температуру измеряли у пяти поросят каждой группы).

Поросятам подопытной группы в качестве этиотропного средства применяли препарат ветеринарный «Биоквинол» в дозе 5 г на 1 кг корма в течение пяти дней.

Поросятам контрольной группы в качестве антимикробного (этиотропного) средства применяли препарат порошок «Тилар 50%» (с кормом из расчета 1 г на 1 кг корма).

Животных обеих групп в качестве средства патогенетической и заместительной терапии применяли препарат ветеринарный «Тривитамин» в дозе 1,0 мл на животное внутримышечно однократно.

При необходимости поросятам обеих групп внутримышечно вводили 1% раствор «Аллервет» в дозе 1,0 мл на 20 кг массы животного два раза в сутки, до нормализации температуры тела и перистальтики кишечника.

Препарат вводили одноразовыми шприцами и иглами (размер 0,8). Перед введением препарата место инъекции обрабатывали септоцидом.

Поросята во время эксперимента находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Им было назначено диетическое кормление: уголь древесный вволю, применяли отвары из лекарственного растительного сырья (кора дуба, полынь, ромашка).

Результаты исследований. Результаты исследований применения препарата с профилактической целью приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность применения биоквинола с профилактической целью

Показатели	Профилактическая схема			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Головы	%	Головы	%
Начало эксперимента	50	100	50	100
Заболело	3	6	8	16

При изучении профилактической эффективности применения препарата ветеринарного «Биоквинол» было установлено, что в опытной группе заболеваемость гастроэнтеритом за четырнадцатидневный период после отъема составила 6% (заболело 3 поросенка). Среднесуточный прирост массы за четырнадцатидневный период составил $0,257 \pm 0,2214$ кг.

Болезнь протекала в легкой форме: у поросят отмечалось угнетенное состояние различной степени; угнетение аппетита, бока впавшие, периодические колики, диарея. У отдельных поросят наблюдали цианоз видимых слизистых оболочек и акроцианоз. Фекалии водянистые, у отдельных поросят с прожилками крови и слизи. Цвет фекальных масс варьировал от темно-желтого до сероватого с коричневым оттенком цвета. Запах фекальных масс специфический, кислый, зловонный. Задняя часть туловища в той или иной степени была загрязнена фекальными массами. Температура тела у поросят в среднем от нормы была повышена на 0,40-0,50°C (температуру измеряли у пяти поросят каждой группы).

В контрольной группе гастроэнтерит, вызванный отъемом, регистрировали у 8 поросят (16%). При этом у 2 поросят (25%) болезнь протекала в тяжелой форме. Среднесуточный прирост массы за четырнадцатидневный период составил $0,234 \pm 0,2168$ кг. При применении препарата побочных явлений не выявлено.

Данные по применению препарата ветеринарного «Биоквинол» с терапевтической целью представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная эффективность применения биоквинола и тилара 50% с терапевтической целью

Показатели	Терапевтическая схема			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	Головы	%	Головы	%
Начало эксперимента	22	100	20	100
Средняя продолжительность заболевания, дни	4,4 ± 0,3		3,7 ± 0,3	

При применении препарата ветеринарного «Биоквинол» с терапевтической целью отмечалась положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у семнадцати поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у 22 поросят подопытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. У поросят отмечалось восстановление аппетита и нормализовался прием воды. Средняя продолжительность заболевания в группе составила 3,7±0,3 дня.

При применении препарата ветеринарного порошка «Тилар 50%» также отмечалась положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у восьми поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у 20 поросят подопытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. Средняя продолжительность заболевания в группе составила 4,4±0,3 дня.

Падежа поросят в подопытной и контрольной группе не отмечено. При применении препаратов побочных явлений не выявлено.

Заключение. Была определена профилактическая и терапевтическая эффективность применения препарата ветеринарного «Биоквинол» у поросят-отъемышей при гастроэнтеритах, вызванных патогенными микроорганизмами, чувствительными к данному препарату. Препарат оказал высокую профилактическую и терапевтическую эффективность 94% и 91,66% соответственно при гастроэнтерите у поросят и может быть рекомендован для широкого применения в условиях производства как для профилактики возникновения заболевания, так и для комплексного лечения поросят в качестве средства этиотропной терапии.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Профилактика незаразных болезней молодняка / С. С. Абрамов, И. Г. Арестов, И. М. Карпуть. – Москва : Агропромиздат, 1990. – 143 с. 2. Абрамов, С. С. Дифференциальная диагностика болезней животных / С. С. Абрамов, А. И. Ятусевич. – Минск, 1995. – 383 с. 3. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.] ; под ред. В. С. Прудникова. – Минск : Техноперспектива, 2010. – 507 с. 4. Ятусевич, А. И. Ветеринарная медицина в реализации продовольственной безопасности Беларуси / А. И. Ятусевич, Н. С. Безбородкин // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 7–14. 5. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / под общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 6. Антибиотики, сульфаниламиды и нитрофураны в ветеринарии : справочник / В. Ф. Ковалев [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 223 с. 7. Субботин, В. М. Современные лекарственные средства в ветеринарии / В. М. Субботин, С. Г. Субботина, И. Д. Александров. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2000. – 592 с.

Статья передана в печать 16.04.2018 г.

УДК 602.3:57.086.132:579.842.23:619

СТАБИЛЬНОСТЬ ШТАММОВ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ ХРАНЕНИИ И ДЕЛИОФИЛИЗАЦИИ

Орехова А.А., Завгородний А.И., Болотин В.И.

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

Лиофилизация является одним из рекомендованных методов для длительного хранения коллекционных штаммов. В статье представлены результаты углубленного изучения морфологических, тинкториальных, культуральных, антигенных и биохимических свойств музейных штаммов *Yersinia enterocolitica* (серотип O:3, O:5, O:6.30, O:8 и O:9) до и после лиофилизации, а также оценка восстановления жизнеспособности и стабильности свойств музейных коллекционных штаммов патогенных микроорганизмов. Результаты исследований показали высокий процент выживаемости культур микроорганизмов после делиофилизации, который на разных сроках хранения составил от 80 до 93%, что указывает на высокое качество образцов. Также была установлена высокая активность штаммов, подтвержденная наличием положительной реакции на четыре плюса в РА на стекле. Сохранение родовой и видовой характеристик культур доказана полученными результатами изучения биохимических свойств путем использования пестрого ряда Гиса. **Ключевые слова:** музейные штаммы, *Yersinia enterocolitica*, лиофилизация, жизнеспособность, морфологические, тинкториальные, культуральные, антигенные свойства.

STABILITY OF *YERSINIA ENTEROCOLITICA* STRAINS DURING LONG-TERM STORAGE AND DELIOPHILIZATION

Orehova A.A., Zavgorodniy A.I., Bolotin V.I.

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

Lyophilization is one of recommended methods for long-term storage of collection strains. This article presents results of in-depth study of morphological, tinctorial, cultural, antigenic and biochemical properties of Yersinia enterocolitica museum strains (serotype O: 3, O: 5, O: 6.30, O: 8 and O: 9) before and after lyophilization, and assessment of viability and stability restoring of biological properties of museum collection pathogenic strains. The results of study showed high level of survived microorganism cultures after deliophilization. Amount of live microorganisms varied from 80 to 93% in different storage time, that indicates high quality of samples. High activity of strains was detected and confirmed by positive SAT on glass slide (four pluses). Preservation of generic and species characteristics of cultures was proved by biochemical properties study using HISS media. Keywords: museum strains, Yersinia enterocolitica, lyophilization, viability, morphological, tinctorial, cultural, antigenic properties.

Введение. Одним из важных условий работы с микроорганизмами от первичного изучения до использования их в производстве различных биопрепаратов является поддержание штаммов в неизменном рабочем состоянии в течение максимально возможного периода времени с сохранением их ценных свойств. Однако частые пересевы способствуют как снижению выработки целевых продуктов штаммами-продуцентами, так и изменению их биологических свойств и морфотипа колоний [1]. Длительное хранение клеток без утраты ценных свойств проводится методами, обеспечивающими существенное торможение протекающих у них жизненных процессов и достигается тем, что клетки, лишаясь свободной воды в условиях субнулевых и (или) криогенных температур, переходят в состояние анабиоза [2].

Одним из наиболее часто используемых методов консервации патогенных микроорганизмов является лиофилизация, которая значительно упрощает деятельность по поддержанию коллекционного фонда микроорганизмов, а также облегчает их транспортировку. Вместе с тем нередко при этом происходят нарушения морфологии, ферментативных свойств, антигенной структуры и размножения микроорганизмов. Целью наших исследований было изучение жизнеспособности и стабильности свойств производственных и музейных штаммов *Y. enterocolitica* серотип O:3, O:5, O:6.30, O:8 и O:9 до и после лиофилизации.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на протяжении 2015-2017 гг. в лаборатории изучения бруцеллеза ННЦ «ИЭКВМ». Для исследований были отобраны производственные штаммы *Yersinia enterocolitica* O:3, O:6.30 и O:9, а также музейные штаммы-кандидаты *Yersinia enterocolitica* O:5 и O:8 для их последующего использования в качестве продуцентов антигена.

С целью изучения биологических свойств штаммов *Yersinia enterocolitica* серотипов O:3, O:5, O:6.30, O:8, O:9 из коллекции лаборатории изучения бруцеллеза было проведено клонирование штаммов путем посева на чашки Петри с МПА, и получены изолированные колонии. В полученных клонах были изучены морфологические и тинкториальные свойства путем микроскопического исследования мазков культур под иммерсионной системой, окрашенных по Граму. Культуральные свойства клонов указанных штаммов были изучены по характеру роста на МПБ и МПА [4]. Для дальнейшей работы нами были отобраны клон 1, 2 серотипа *Y. enterocolitica* O:3, клон 1, 2 серотипа *Y. enterocolitica* O:5, клон 2, 3 серотипа *Y. enterocolitica* O:6.30, клон 1, 2 серотипа *Y. enterocolitica* O:8, клон 1, 3 серотипа *Y. enterocolitica* O:9.

Подвижность микроорганизмов определяли по методу «раздавленной капли», для этого делали посе- вы на МППЖА и выдерживали их при температурах 25 °C и 37 °C в течение 48 часов.

Для выявления гемолитических свойств микроорганизмов делали посе- вы на кровяной агар.

Биохимические свойства изучали в условиях культивирования на дифференциально-диагностических питательных средах и при использовании тестов:

- среда Хью-Лейфсона, Гисса;
- агар Симонса, ацетатный агар, ФАП-агар;
- бульон Кларка;
- МПБ с мочевиной и с тест-полосками (образование индола и сероводорода);
- тест с H_2O_2 .

С целью изучения антигенных свойств культуры проверяли на активность и специфичность в РА на стекле со стандартными иерсиниозными сыворотками.

Для проведения экспериментальной серии лиофилизации штаммов в качестве криозащитной среды применяли обезжиренное стерильное молоко КРС с добавлением 10% пептона. Молоко предварительно кипятили 10 мин., охлаждали и центрифугировали при 2000 об./мин. в течение 15 мин. Разливали в стерильные флаконы и автоклавились при 100 °C в течение 30 мин. трижды. Стерильность молока определяли согласно ДСТУ 4483. Бактериальную массу получали путем посева микроорганизмов на МПБ, выдерживали 24 часа при температуре 25 °C, проверяли на чистоту роста посе- вы визуально и микроскопией мазков. Суспензию агаровых культур стандартизировали к 20 млрд КОЕ / cm^3 , концентрация клеток определялась по стандарту мутности МакФарланда. Суспензию культур смешивали с криозащитной средой в соотношении 1:1 и фасовали в пеницилиновые флаконы по 2 cm^3 с соблюдением правил асептики, закрывали стерильными ватно-марлевыми пробками, замораживали при температуре минус 30 °C и лиофилизировали. Лيوфилизацию культур осуществляли на сублимационной установке LZ 45.27 согласно правилам ее эксплуатации при температуре конденсатора минус 70 °C. В процессе лиофилизации регулярно производился контроль измерения температуры опытного материала. Общее время лиофилизации составляло 17 часов с досушиванием. Лيوфилизированные культуры хранили при температуре (4-8) °C, проверяли на жизнеспособность через 1 сутки, 12, 24 месяцев после лиофилизации.

После делиофилизации штаммы высевали на среды (МПБ, МПА с добавлением 1,0% глюкозы, МПБ с 10,0% сывороткой крови КРС, бульон и агар Хоттингера) и культивировали при температуре 25 °C 48 часов. Визуальный учет роста проводили каждые сутки.

Процент жизнеспособности микроорганизмов определяли по соотношению числа сохранившихся

клеток к первоначальному числу жизнеспособных клеток. Результаты параллельных высевов из одного и того же разведения суммировали и определяли среднее число колоний, выросших при высевах из данного разведения на одной чашке. Количество клеток в 1 мл исследуемой суспензии вычисляли по формуле:

$$M = \frac{a \cdot 10^n}{V},$$

где

- M - количество клеток в 1 мл;
- a - среднее число колоний при высевах данного разведения;
- 10 — коэффициент разведения;
- n - порядковый номер разведения, из которого сделан высева;
- V - объем суспензии, взятый для посева, в мл.

Статистическая обработка экспериментальных данных осуществлялась с помощью методов вариационной статистики с использованием пакета MS Excel. Данные представлены как $M \pm m$, где M – среднее значение, m – стандартное отклонение [3].

Изучение свойств бактерий проводилось непосредственно после лиофилизации и после хранения их в высушенном состоянии в течение 12, 24 месяцев. Контролем служила суспензия этих же культур до лиофилизации.

Для изучения свойств иерсиний после лиофилизации использовали такие же питательные и дифференциальные среды, стандартные иерсиниозные сыворотки и тесты, которые применяли до лиофилизации.

Результаты исследований. В результате клонирования штаммов в отдельных случаях наблюдали диссоциацию культур, которая характеризовалась ростом гетерологических колоний на МПА и наличием полиморфных клеток различной величины в мазках, окрашенных по Граму. Через 48 часов в МПБ давали умеренное помутнение бульона и небольшой осадок, а на МПА формировали мелкие округлые прозрачные колонии одной величины, которые в проходящем свете имели светло-голубой оттенок [6].

По результатам метода «раздавленной капли» было установлено наличие подвижности клонов штаммов при температуре 25 °С и ее отсутствие при температуре 37 °С. При визуальном осмотре посевов на полужидкий МПА в месте укола наблюдали беловатый столбик, а на поверхности среды – беловатое кольцо [6].

При визуальном осмотре чашек Петри с кровяным агаром наблюдали мелкие беловато-серые колонии, не обладающие гемолитическими свойствами. На среде Эндо иерсинии имели вид прозрачных лактозонегативных колоний [5].

Суспензии живых культур давали положительную реакцию на четыре креста в РА на стекле с гомологичными иерсиниозными сыворотками (таблица 1).

Таблица 1 - Результаты изучения активности культур музейных штаммов *Yersinia enterocolitica* в РА на стекле до лиофилизации

Иерсиниозные сыворотки	Культуры <i>Yersinia enterocolitica</i>				
	O:3	O:5	O:6.30	O:8	O:9
O:3	#	-	-	-	-
O:5	-	#	-	-	-
O:6.30	-	-	#	-	-
O:8	-	-	-	#	-
O:9	-	-	-	-	#

Результаты исследований биохимических свойств клонов свидетельствуют о проявлении характерной для вида типичности биохимических свойств отобранных штаммов *Yersinia enterocolitica* серотипов O:3, O:5, O:6.30, O:8, O:9. Так, все клоны окисляли и ферментировали глюкозу; утилизировали маннит, арабинозу, мальтозу, сахарозу, сорбит; не ферментировали рамнозу, лактозу, рафинозу, дульцит; не образовывали H₂S и индол; имели положительную реакцию с метиловым красным и негативно реагировали в реакции Фогеса-Проскауэра; не утилизировали ацетат и цитрат, утилизировали мочевины. Не обладали ферментом фенилаланиндеаминазой и были каталазоположительными и оксидазоотрицательными [7].

В результате посевов делиофилизированных культур на МПБ и МПА, с глюкозой, МПБ с сывороткой крови КРС, бульон и агар Хоттингера, характерный рост на всех средах наблюдался на 2-е сутки. Также делали посевы на чашки Петри с агаром Хоттингера в разведениях суспензии на $1 \cdot 10^7$, $1 \cdot 10^6$, $1 \cdot 10^5$ в 3 повторях параллельно, рост учитывали через 48 часов. В сравнении с контрольным образцом потеря жизнеспособных клеток у изучаемых штаммов сразу после лиофилизации была от 7 до 17%, количество жизнеспособных микроорганизмов составляло 91,8% у серотипа O:3, 87% - O:5, 82,6% - O:6.30, 90,2% - O:8, 92,8% - O:9. Исходя из полученных результатов, показатели жизнеспособности *Yersinia enterocolitica* серотип O:3 после 24 месяцев хранения в лиофилизированном состоянии снизились на 15,2%, O:5 – на 18,2%, O:6.30 – на 19,8%, O:9 – на 15,2%. Число жизнеспособных клеток составляло 84,8%, 81,8%, 80,2% и 84,8% соответственно.

В разные временные сроки хранения (1 сутки, 1 и 2 года) все штаммы обладали высокой жизнеспособностью, которая варьировала от 80% до 93% (рисунок 1).

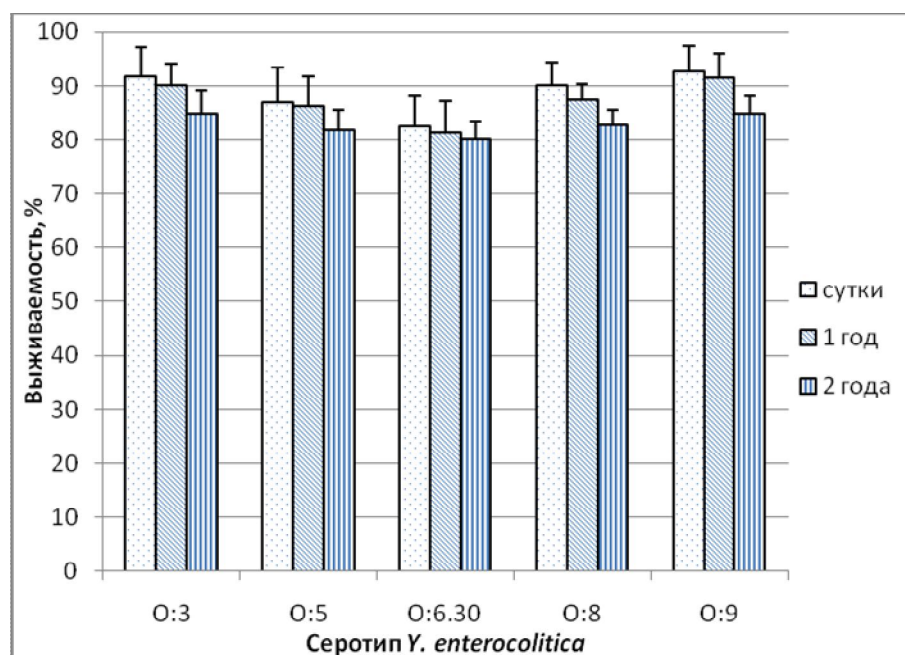


Рисунок 1 – Оценка выживаемости культур *Y. enterocolitica* в разный период времени

Относительно изучения антигенных свойств штаммов, результаты исследований в РА на стекле с иерсиниозными сыворотками свидетельствуют о 100% сохранении активности штаммов спустя 24 месяца хранения в лиофилизированном состоянии.

Результаты изучения биохимических свойств штаммов подтверждают, что иерсинии сохранили характерные для рода и вида свойства (таблица 2).

Таблица 2 - Изучение биохимических свойств культур *Yersinia enterocolitica* до и спустя 24 месяца после лиофилизации

Тесты	Культуры <i>Yersinia enterocolitica</i>									
	До лиофилизации					Через 24 месяца после лиофилизации				
	O:3	O:5	O:6.30	O:8	O:9	O:3	O:5	O:6.30	O:8	O:9
Образование кислоты из D-глюкозы/газа	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
D-маннитола	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
L-рамнозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
L-арабинозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Лактозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мальтозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Рафинозы	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахарозы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D-сорбитол	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Дульцит	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Образование H ₂ S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Образование индола	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Реакция Фогеса-Проскауэра	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Проба с метиловым красным	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Утилизация цитрата	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Утилизация ацетата	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Гидролиз мочевины	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Фенилаланиндезаминаза	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Оксидаза	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Образование каталазы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечания: «-» - отрицательное значение, «+» - положительное значение.

Закключение. Нами экспериментально определена возможность длительного хранения штаммов *Y. enterocolitica* в лиофилизированном состоянии. Результаты исследований показали, что все культуры иерсиний стабильно сохранили свои свойства, характерные для рода и вида, в условиях хранения в лиофилизированном состоянии в течение 24 месяцев. При этом установлена высокая выживаемость штаммов иерсиний, которая составляла от 80 до 85%, а также 100% сохранение культурально-морфологических, биохимических и антигенных свойств микроорганизмов.

Литература. 1. Осин, А. В. Лиофилизация штаммов патогенных микроорганизмов на сублимационных установках разного типа и оценка качества полученных препаратов [Электронный ресурс] / А. В. Осин, Н. С. Червякова, Т. В. Валова // Пробл. особо опасных инф. – 2016. – Вып. 3. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=27351300>. 2. Куплетская, М. Б. Жизнеспособность лиофилизированных микроорганизмов после 50 лет хранения [Электронный ресурс] / М. Б. Куплетская, А. И. Непрусов // Микробиология. – 2011. – Т. 80, № 6. – Режим доступа : <https://elibrary.ru/item.asp?id=17238120>. 3. Артаментова, Л. А. Статистические методы в биологии [Электронный ресурс] / Л. А. Артаментова, О. М. Утевская. – Горловка : Издавництво «Ліхтар», 2008. – 248 с. – Режим доступа : http://kpfu.ru/staff_files/F1164992978/statisticheskie_metodi_v_biologii.pdf. 4. UK Standards for Microbiology Investigations. ID 21: Identification of *Yersinia* species [Electronic resource] / Public Health England. – Issue date 2015-06-29. – London : PHE, 2015. – P. 1–22. – Mode of access : https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/443392/ID_21i3.pdf. 5. Momtaz, H. Identification and characterization of *Yersinia enterocolitica* isolated from raw chicken meat based on molecular and biological techniques [Electronic resource] / H. Momtaz, M. DavoodRahimian, F. Safarpour Dehkordi // J. Appl. Poult. Res. – 2013. – Vol. 22, iss. 1. – P. 137–145. – Mode of access : <https://doi.org/10.3382/japr.2012-00549>. 6. A simplified method for detecting pathogenic *Yersinia enterocolitica* in slaughtered pig tonsils [Electronic resource] / M. Fondrevez [et al.] // J. Microbiol. Methods. – 2010. – Vol. 83, iss. 2. – P. 244–249. – Mode of access : <https://doi.org/10.1016/j.mimet.2010.09.012>. 7. Bottone, E. J. Genus *XLI. Yersinia* [Electronic resource] / E. J. Bottone, H. Bercovier, H. H. Mollaret // Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. – 2nd ed. – Boston, MA : Springer, 2005. – Vol. 2 : The Proteobacteria, pt. B : The Gammaproteobacteria. – P. 838–848. – Mode of access : https://doi.org/10.1007/0-387-28022-7_13.

Статья передана в печать 24.04.2018 г.

УДК 619:616.71-007.7:636.2.087.7

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ «ИММОВИТ» И ПРЕПАРАТА «АЛЕКС» ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ У КОРОВ

Руденко Л.Л., Алексин М.М., Макарук М.А.

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

*Сочетанное применение белково-витаминно-минеральной добавки «Иммовит» и препарата «Алекс» способствует предупреждению у коров остеодистрофии, оптимизации клинического, морфологического и биохимического статусов животных, а также приводит к улучшению показателей молока, характеризующих его ветеринарно-санитарные и технологические свойства. **Ключевые слова:** иммовит, апекс, остеодистрофия, коровы, профилактика, биохимические показатели, ветеринарно-санитарная характеристика, молоко.*

PREVENTIVE EFFICIENCY AND VETERINARY SANITARY CHARACTERISTICS OF MILK WITH COMBINED APPLICATION OF PROTEIN-VITAMIN-MINERAL ADDITIVES «IMMOVIT» AND «APEX» MEDICINE AT OSTEODISTROPHY IN COWS

Rudenko L.L., Aleksin M.M., Makaruk M.A.

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

*The combined use of the protein-vitamin-mineral supplement "Immovit" and the medicine "Apex" helps to prevent cows osteodystrophy, optimize the clinical, morphological and biochemical status of animals, and also leads to an improvement in milk indicators characterizing its veterinary-sanitary and technological properties. **Keywords:** immovite, apex, osteodystrophy, cows, prophylaxis, biochemical indices, veterinary and sanitary characteristics, milk.*

Введение. Одной из приоритетных задач молочного скотоводства является коррекция биохимического статуса животных. Известно, что в молочном скотоводстве нарушения минерального обмена у коров регистрируются очень часто. При этом наиболее распространенным видом нарушения минерального обмена является остеодистрофия – болезнь, которая возникает в результате острой нехватки в рационах кормления животных кальция, фосфора, витаминов А, Д и ряда микроэлементов. Помимо того, что нарушается нормальное физиологическое функционирование организма животных, отмечается тенденция к снижению качества получаемой продукции [2].

Корректировать биохимический статус дойного стада необходимо регулярным включением в структуру рационов кормления различных минеральных добавок, витаминов, витаминизированных кормов и антиоксидантных средств. Перспективными в этом плане являются белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) и препараты на основе растительных компонентов, где в оптимальных пропорциях подобраны все необходимые для организма животных компоненты (макро- и микроэлементы, витамины, ферменты и др.). Вместе с тем использование данных средств наиболее широко распространено в птицеводстве и свиноводстве. Применение же данных препаратов в молочном скотоводстве относительно новое направление и их использование в качестве добавок к основному рациону при кормлении коров представляет определенную актуальность для ветеринарной медицины и животноводства в целом. С помощью белково-витаминно-

минеральных добавок и препаратов, содержащих биологически активные вещества, возможно не только корректировать биохимический статус животных, но и в значительной степени способствовать улучшению качества получаемых продуктов животноводства (молока, мяса и др.) [1, 3].

Материалы и методы исследований. Работа проводилась в условиях сельскохозяйственных организаций Витебской области, НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии, лабораторий кафедр нормальной и патологической физиологии и ветеринарно-санитарной экспертизы УО «Витебская орден «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

В ходе исследований были проведены наблюдения и клинический осмотр животных по общепринятой схеме. Для этого определяли габитус, состояние кожи и волосяного покрова, слизистых оболочек и лимфатических узлов. При исследовании животных по системам особое внимание было обращено на состояние костной ткани: последней пары ребер, последних хвостовых позвонков, позвоночного столба, прочность удерживания зубов в челюстных костях, а также учитывалось состояние печени. По результатам предварительного обследования коров были сформированы 3 группы по 10 голов в каждой. Животные первой группы сочетанно получали БВМД «Иммовит» и препарат «Алекс» в смеси с комбикормом, соответственно, в дозах 0,5 г БВМД на 10 кг живой массы и 1000 г препарата на 1 тонну корма. Животным второй группы с профилактической целью задавалась БВМД «Иммовит» в вышеуказанной дозировке. Коровы третьей группы профилактические средства не получали и служили контролем.

С целью изучения клинического, морфологического и биохимического статусов животных проводили их клиническое обследование и двукратно (в начале опыта и в стадии его завершения) отбирали пробы крови для морфологических и биохимических исследований. При общеклиническом анализе крови определяли содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и гематокритную величину с использованием автоматического анализатора крови Medonic.

Биохимические исследования крови от подопытных животных проводились по следующим показателям: общий белок в сыворотке крови, содержание глюкозы, кальция и неорганического фосфора, резервная щелочность сыворотки крови, содержание каротина в сыворотке крови, а также уровень аланинаминотрансфераз (АЛТ) и аспартатаминотрансфераз (АСТ).

Отбор проб молока проводили в утреннюю дойку индивидуально от каждой коровы из переносных доильных ведер в количестве 250 мл. Отобранные пробы молока сразу же фильтровались через лавсановую ткань и охлаждались до +4°C. Через 3 часа молоко подвергалось органолептическим и лабораторным исследованиям.

Органолептические свойства молока (цвет, запах, консистенция, вкус и привкус) определяли согласно СТБ 1956-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках».

В молоке от подопытных и контрольных животных определяли следующие физико-химические свойства: плотность и содержание жира; кальция, фосфора и каротина; оценка молока по сычужно-бродильной пробе. Для оценки санитарного состояния молока определяли титруемую кислотность и общую микробную обсемененность.

Для оценки относительной биологической ценности (ОБЦ) молока здоровых и больных остеодистрофией коров использовали экспресс-метод, разработанный кафедрой ветсанэкспертизы УО ВГАВМ [4].

Результаты исследований. В начале работы предварительно было проведено диспансерное обследование группы коров в количестве 30 голов. При этом акцент делался на изучение условий кормления, содержания животных, а также изучался их клинический, гематологический и биохимический статусы. В результате клинических наблюдений установлено, что у 40-50% коров отмечается остеодистрофия с признаками частичной деминерализации костей, а в некоторых случаях регистрируются патологические изменения в печени. Наиболее частыми проявлениями остеодистрофии у животных были такие признаки, как рассасывание оконечных частей последних ребер (26,7%) и последних хвостовых позвонков (53,3%). Кроме этого, довольно часто отмечались тусклость и матовость волосяного покрова, гипотония и атония преджелудков, а также нарушения со стороны печени (23,3%).

При анализе морфологических показателей крови установлено, что у животных с клиническими признаками остеодистрофии содержание гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов и гематокритная величина были ниже по сравнению со здоровыми коровами (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови здоровых и больных остеодистрофией коров

Показатели	Здоровые животные	Животные, больные остеодистрофией
Гемоглобин, г/л	104,4±2,16*	98,9±1,89
Эритроциты, * 10 ¹² /л	6,6±0,63	6,15±0,58
Лейкоциты, * 10 ⁹ /л	7,67±0,69	7,23±0,71
Гематокритная величина, л/л	37,8±1,23	34,6±1,08

Примечание. * - $P < 0,05$.

При этом наиболее существенная разница была отмечена в содержании гемоглобина и гематокритной величины (соответственно 5,5 г/л и 3,2 л/л). Различия в содержании в крови у здоровых и больных остеодистрофией коров эритроцитов и лейкоцитов не были достоверными.

При анализе биохимических показателей крови следует отметить, что большинство из них у здоровых коров были более оптимальными по сравнению с аналогичными показателями у животных, больных остеодистрофией (таблица 2).

Таблица 2 - Биохимические показатели крови здоровых и больных остеодинтрофией коров

Показатели	Здоровые животные	Животные, больные остеодинтрофией
Общий белок, г/л	53,79±2,15	49,12±1,96
Глюкоза, ммоль/л	4,16±0,23*	3,0±0,19
Кальций, ммоль/л	2,56±0,12*	1,29±0,09
Фосфор, ммоль/л	1,82±0,11*	1,36±0,09
Каротин, мкмоль/л	39,01±1,13	37,06±1,32
Резервная щелочность, об. % CO ₂	41,18±1,86*	37,81±1,93
АЛТ, ИЕ/л	28,39±0,97	41,67±1,21
АСТ, ИЕ/л	52,17±2,09	84,92±2,84

Примечание. * - $P < 0,05$.

Наиболее существенные различия были отмечены в содержании в сыворотке крови глюкозы, кальция, фосфора и показателях резервной щелочи, уровня АЛТ и АСТ ($P < 0,05$). Результаты предварительных биохимических исследований крови свидетельствуют о том, что у коров, больных остеодинтрофией, происходят глубокие нарушения в биохимическом статусе.

В дальнейшем клиническими наблюдениями было установлено, что все животные из подопытных групп охотно поедали концентрированные корма с добавлением испытуемых средств, и случаев отказа от корма не было. Наряду с этим улучшался внешний вид животных: исчезала матовость, тусклость и взъерошенность волосяного покрова, животные были более энергичными.

Результаты морфологического исследования крови от животных подопытных и контрольной групп свидетельствуют о том, что на начальном этапе изучения профилактической эффективности испытуемых профилактических средств гематологические показатели были относительно стабильными между группами. Однако, в результате сочетанного применения БВМД «Иммовит» и препарата «Алекс» (1-я подопытная группа), а также только БВМД «Иммовит» (2-я подопытная группа), у животных этих групп повышался уровень гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов (таблица 3). Причем наиболее достоверную разницу мы отмечали в содержании гемоглобина ($P < 0,05$). Данное повышение этих показателей можно объяснить стимулирующим действием компонентов препаратов на гемопоэз.

Таблица 3 - Морфологические показатели крови подопытных и контрольных животных

Показатели	1-я опытная группа	2-я опытная группа	Контроль
Гемоглобин, г/л			
- начало опыта	104,4±1,87	101,0±2,03	103,8±1,78
- окончание опыта	107,7±2,08*	108,7±1,87*	103,9±1,93
Эритроциты, * 10 ¹² /л			
- начало опыта	6,97±0,37	6,83±0,41	7,34±0,43
- окончание опыта	7,88±0,65	7,97±0,73	7,04±0,62
Лейкоциты, * 10 ⁹ /л			
- начало опыта	7,75±0,55	7,80±0,48	7,24±0,61
- окончание опыта	8,24±0,72	8,06±0,86	7,72±0,79
Гематокритная величина, л/л			
- начало опыта	34,53±1,17	34,08±1,19	33,84±1,18
- окончание опыта	39,21±1,19	38,19±1,23	34,09±1,03

Примечание. * - $P < 0,05$.

Биохимические исследования крови от животных, задействованных в опыте, проводились дважды (в начале опыта и спустя 30 дней с момента применения профилактических средств). Результаты биохимических исследований приведены в таблице 4.

Анализируя данные таблицы, видно, что при первом биохимическом исследовании крови у животных подопытных и контрольной групп отмечена примерно одинаковая концентрация общего белка, а также зарегистрирована в незначительной степени гипокальциемия, гипофосфатемия и низкая резервная щелочность. Также на невысоком уровне у животных было содержание глюкозы и каротина.

К окончанию опыта было установлено, что профилактические средства, применяемые в подопытных группах, способствовали повышению биохимических показателей. В крови у животных повышался уровень кальция, фосфора и других контролируемых величин. Причем наиболее достоверным, по сравнению с контрольной группой, у коров подопытных групп было увеличение содержания общего белка (58,9–60,8 г/л против 53,97 г/л в контроле), глюкозы (соответственно 4,45 и 4,38 ммоль/л против 3,41 ммоль/л в контроле), а также показатели резервной щелочности (44,81 и 43,54 об. % CO₂ против 39,89 об. % CO₂ в контроле). В то же время применение средств профилактики способствовало снижению уровня в крови у подопытных коров трансаминаз, что свидетельствует о нормализации состояния печени у подопытных животных.

При проведении ветеринарно-санитарной экспертизы было установлено, что молоко от животных подопытных и контрольной групп представляло собой однородную, не слизистую и не тягучую жидкость белого или слабо-кремового цвета, без наличия осадка и хлопьев. Вкус такого молока был приятный, слегка сладковатый. Запах приятный, молочный. Следовательно, молоко от больных животных по органолептическим показателям ничем не отличалось от молока здоровых коров.

Таблица 4 - Биохимические показатели сыворотки крови коров

Показатели	Начало опыта			Окончание опыта		
	1-я группа	2-я группа	Контроль	1-я группа	2-я группа	Контроль
Общий белок, г/л	53,40±2,09	51,90±2,31	54,72±1,93	58,9±1,37*	60,8±1,58*	53,97±1,42
Глюкоза, ммоль/л	3,36±0,12	3,24±0,17	3,57±0,17	4,45±0,27*	4,38±0,43	3,41±0,32
Кальций, ммоль/л	1,74±0,11	1,46±0,09	1,66±0,11	3,43±0,14	3,53±0,19	2,85±0,11
Фосфор, ммоль/л	1,04±0,08	1,15±0,09	1,05±0,09	1,44±0,11*	1,38±0,09	1,19±0,11
Каротин, мкмоль/л	36,67±1,09	38,11±1,23	38,02±1,19	39,36±1,84	39,94±1,93	38,55±1,71
Резервная щелочность, об % CO ₂	39,85±2,15	40,83±1,79	39,44±2,08	44,81±1,74*	43,54±2,08*	39,89±1,87
АЛТ, ИЕ/л	27,19±0,93	26,87±0,89	27,33±1,02	19,84±0,81*	21,13±0,77*	32,46±0,85
АСТ, ИЕ/л	63,08±1,67	61,27±1,72	62,13±1,69	49,43±1,47	52,23±1,56	69,38±1,61

Примечание. * - $P < 0,05$.

Результаты физико-химических исследований молока от подопытных и контрольных коров приведены в таблице 5.

Из приведенных в таблице данных видно, что плотность молока коров всех подопытных групп находилась в пределах нормативных требований (1026,5–1029,1 кг/м³). Однако у животных контрольной группы плотность молока была несколько выше, чем у коров подопытных групп.

Таблица 5 - Физико-химические и биологические показатели молока коров

Показатели	Начало опыта			Окончание опыта		
	1-я группа	2-я группа	Контроль	1-я группа	2-я группа	Контроль
Плотность, кг/м ³	1027,9±15,0	1028,1±14,2	1028,5±16,3	1026,5±14,8	1027,6±15,3	1029,1±14,8
Содержание жира, %	4,04±0,11	3,95±0,09	4,1±0,12	4,46±0,18	4,12±0,11	3,26±0,12
СОВМ, %	8,6±0,34	8,2±0,31	8,24±0,33	8,6±0,29	8,44±0,27	7,66±0,31
Кальций, ммоль/л	13,11±0,72	12,23±0,61	13,01±0,71	18,98±0,83	16,67±0,62	12,99±0,73
Фосфор, ммоль/л	8,46±0,39	8,52±0,37	8,47±0,41	8,51±0,41	8,48±0,32	10,86±0,32
Каротин, мкмоль/л	0,14±0,02	0,18±0,001	0,18±0,02	0,27±0,03	0,17±0,01	0,12±0,01
Сычужно-бродильная проба, класс	I	I	I	I	I	I и II
Титруемая кислотность, °Т	16,8±0,47	16,4±0,41	16,7±0,45	17,3±0,43	16,9±0,39	14,8±0,44
Микробная обсемененность, КОЕ/мл	1,1·10 ⁵	1,3·10 ⁵	1,3·10 ⁵	8,4·10 ⁴	9,2·10 ⁴	1,1·10 ⁵
Относительная биологическая ценность (ОБЦ), %	100	100	100	104,6±2,31	102,8±2,18	100

Полученные результаты по содержанию жира в молоке подопытных и контрольных коров свидетельствуют о том, что в молоке от животных, которым применяли с профилактической целью вышеуказанные средства, имела место тенденция к увеличению данного показателя на 0,17–0,42%. Причем наиболее высокое повышение содержания жира было отмечено в молоке от коров, сочетанно получавших испытываемую БВМД и препарат «Алекс». В молоке от коров контрольной группы содержание жира к окончанию опыта даже несколько снижалось (на 0,84%).

Процент сухих обезжиренных веществ молока (СОВМ) у коров, получавших испытываемые средства, оставался на одном уровне как в начале опыта, так и в стадии его завершения. В то же время у коров контрольной группы этот показатель имел тенденцию к снижению и находился в пределах 7,66±0,33% к окончанию опыта, что ниже по сравнению с первоначальной величиной на 0,58%.

Наибольшее количество кальция, фосфора и каротина к окончанию опыта содержалось в молоке от животных подопытных групп (особенно в молоке от коров, которым сочетанно применяли БВМД «Имовит» и препарат «Алекс»).

С целью определения технологических свойств молока была проведена сычужно-бродильная проба. Из приведенных в таблице данных видно, что молоко от коров контрольной группы оценено по сычужно-бродильной пробе на класс ниже, чем молоко от животных подопытных групп. Таким образом, технологические свойства молока коров, больных остеодистрофией, ухудшаются вследствие изменения минерального состава, а также из-за снижения количества жира и сухих веществ.

Анализируя показатели титруемой кислотности молока от коров подопытных и контрольной групп, следует отметить, что в продукции от животных, получавших испытываемые средства, данный показатель был в пределах нормы и составлял от 16,4 до 17,3 °Т. В то же время у коров контрольной группы титруемая кислотность молока снижалась ниже нормативных показателей и составляла 14,8±0,44 °Т.

По показателям бактериальной обсемененности первоначально молоко от коров подопытных и контрольной групп было примерно одинаковым. Применение коровам с целью профилактики остеодистрофии БВМД «Имовит» в сочетании с препаратом «Алекс», а также БВМД отдельно, способствовало снижению бактериальной обсемененности молока. В то же время молоко от животных контрольной группы имело тенденцию к увеличению этого показателя, что указывает на негативные изменения в биохимическом и иммун-

ном статусе у животных контрольной группы.

Относительная биологическая ценность (ОБЦ) молока от коров подопытных и контрольной групп первоначально была одинаковой и равнялась 100%. Использование вышеуказанных препаратов способствовало увеличению данного показателя. Так, молоко от коров, сочетано получавших БВМД «Иммовит» и препарат «Алекс», имело наиболее высокую биологическую ценность – 104,6±2,31%. Несколькими ниже этот показатель был в молоке от животных, которым применяли только добавку «Иммовит» – 102,8±2,18%. Самой низкой оставалась биологическая ценность молока от коров контрольной группы – 100%.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать вывод о том, что дача коровам с целью профилактики остеодистрофии БВМД «Иммовит» в сочетании с препаратом «Алекс» в значительной мере способствовала предупреждению у них данной патологии, что очевидно из результатов клинических наблюдений, морфологических и биохимических исследований крови. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы показало, что в молоке, полученном от животных, которым применяли с профилактической целью испытываемые средства, оптимизировались показатели плотности (1026,5–1027,6 кг/м³), содержание жира (4,12–4,46%), относительная биологическая ценность (102,8–104,6%) и другие величины, характеризующие ветеринарно-санитарные и технологические свойства получаемой продукции.

Литература. 1. Алексин, М. М. Эффективность использования БВМД «Р-Sanipes» для профилактики остеодистрофии у крупного рогатого скота и ветеринарно-санитарное качество мяса / М. М. Алексин, Л. Л. Руденко // *Материалы Международной научной конференции по патофизиологии животных, посвященной 200-летию ветеринарного образования и 200-летию СПбГАВМ*, 5-6 июня 2008 г. – Санкт-Петербург, 2008. – С. 4-5. 2. Алексин, М. М. Эффективность применения белково-витаминно-минеральных добавок и хелатного препарата для профилактики остеодистрофии у коров и ветеринарно-санитарное качество молока / М. М. Алексин, Л. Л. Руденко // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. труд. / БГСХА*. – Горки: БГСХА, 2011. – Вып. 14, ч. 2. – С. 209-215. 3. Василевская, Е. П. Эффективность использования белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) для профилактики остеодистрофии коров и качество молока / Е. П. Василевская, М. М. Алексин, Л. Л. Руденко // *Молодежь – науке и практике АПК: материалы 100-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов*, Витебск, 21-22 мая 2015г. / УО ВГАВМ. – Витебск, 2015. – С. 10–11. 4. Методические указания по токсико-биологической оценке мяса, мясных продуктов и молока с использованием инфузорий *Тетрахимена пирформис* (экспресс-метод) / В. М. Лемеш [и др.]. – Витебск, 1997. – 13 с.

Статья передана в печать 06.04.2018 г.

УДК 619:614.48

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ

Готовский Д.Г., Шиндила Е.М.

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

Определена токсичность дезинфектанта на основе надуксусной кислоты «Кателон 503». При однократном внутрижелудочном введении в виде концентрированного раствора «Кателон 503» относится к веществам умеренно опасным (3 класс опасности), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей 1500 мг/кг. Однократное воздействие 2%-ного раствора на неповрежденную кожу не вызывает раздражения. По параметрам острой ингаляционной токсичности дезсредство относится к 4 классу малоопасных веществ. **Ключевые слова:** дезинфекция, кателон 503, токсичность, белые мыши.

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF DISINFECTANT BASED ON ACETIC ACID

Gotovsky D.G., Shindila Y.M.

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

The toxicity of a disinfectant based on peracetic acid was determined. Katelonum 503 is classified as moderately hazardous (3 hazard class) with magnitude LD₅₀ 1500 mg/kg for white mice. A single effect of the 2% solution on undamaged skin doesn't cause irritation. According to the parameters of acute inhalation toxicity, the disinfectant belongs to the 4th low-hazard class. **Keywords:** disinfection, Katelonum 503, toxicity, white mice.

Введение. В условиях большинства крупных животноводческих предприятий Республики Беларусь, предусматривающих содержание и выращивание животных на промышленной основе, для проведения дезинфекции используются в основном традиционные дезинфицирующие средства на основе формальдегида, хлорпроизводных, гидроокиси натрия и глютарового альдегида. По литературным данным [1-5], многолетнее использование этих дезинфицирующих средств сопряжено со значительной нагрузкой на окружающую среду, опасностью для организма животных, порчей технологического оборудования, связанной с высокой токсичностью и агрессивностью данных веществ. Кроме того, немаловажным аспектом является проведение мероприятий по обеззараживанию питьевой воды, в том числе в присутствии животных и птиц. По

этой причине требования к составу дезинфектантов весьма строгие [4].

Перспективным направлением является разработка новых малотоксичных, экологически безопасных композиций для дезинфекции на основе биоразлагаемых во внешней среде компонентов.

Цель работы – определить токсичность дезинфицирующего средства на основе надуксусной кислоты «Кателон 503».

Материалы и методы исследований. Токсикологическую оценку препарата осуществляли согласно «Методическим указаниям по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии» (Утверждены Главным управлением ветеринарии с Государственной ветеринарной и Государственной продовольственной инспекциями Минсельхозпрода Республики Беларусь 16.03.2007, № 10-1-5/198) [3].

Определение токсичности дезинфицирующего средства проводили по следующим показателям: острая токсичность при введении в желудок, острая ингаляционная токсичность; местнораздражающее действие на кожные покровы; раздражающее действие на слизистые оболочки и орган зрения; сенсибилизирующая активность и кожно-резорбтивное действие в опытах на лабораторных животных. Исследования проводили на линейных белых мышах, кроликах, морских свинках. В работе использовали животных 2,5–3-месячного возраста. Опытные и контрольные группы были сформированы по принципу аналогов [5].

Острую токсичность дезинфицирующего средства при введении в желудок изучали на клинически здоровых белых мышах живой массой 20–22 г, ранее не подвергавшихся токсическому воздействию. Объем вводимого раствора определяли индивидуально для каждой особи в соответствии с массой. Дозировочную таблицу составляли заранее.

Раствор дезинфицирующего средства мышам вводили в нативном виде принудительно в желудок с помощью инсулинового шприца со сточенной иглой с напором из олова для исключения травмирования слизистой оболочки ротовой полости и пищевода. Для изучения острой токсичности использовали пять групп белых, клинически здоровых мышей, четыре опытных и одна контрольная, по десять животных в каждой группе.

Мышам первой опытной группы кателон 503 вводился натошак в желудок в виде концентрированного раствора из расчета 5000 мг/кг массы животного.

Мышам второй опытной группы дезсредство вводилось натошак в желудок в виде концентрированного раствора из расчета 2500 мг/кг массы животного.

Животным третьей опытной группы препарат вводился натошак в желудок в виде концентрированного раствора из расчета 1250 мг/кг массы животного.

Животным четвертой опытной группы препарат вводился натошак в желудок в виде концентрированного раствора из расчета 625 мг/кг массы животного.

Мышам пятой (контрольной) группы вводили натошак в желудок 0,5 мл водопроводной воды.

После затравки за животными наблюдали 14 суток, регистрируя их поведение, внешний вид, аппетит, жажду, степень проявления реакции на внешние раздражители, наличие рвоты, слюнотечения, видимые кровоизлияния, частоту дыхания, тремор, наличие судорог, парезов, параличей и другие симптомы. Особое внимание обращали на время возникновения и характер интоксикации, сроки гибели животных. Погибших животных подвергали патологоанатомическому исследованию, для вскрытия отбирали только тех особей, гибель которых наступила не позднее, чем за 3–5 часов до исследования [1].

Местнораздражающее действие дезинфицирующего средства на кожные покровы изучали на трех кроликах. На выстриженные участки 2х3 см кожных покровов равномерно, открытым способом на 4 часа при температуре окружающей среды 16–18°C наносился 2%-ный рабочий раствор надуксусной кислоты в объеме 0,1–0,2 мл, а на симметричный участок кожи – воду.

О наличии раздражающих свойств судили по появлению на месте аппликации гиперемии, отека, утолщения кожной складки и расчесов, болезненности участка при пальпации.

Раздражающее действие на слизистые оболочки и орган зрения изучали на трех кроликах методом конъюнктивальных проб. В нижний конъюнктивальный свод правого глаза однократно вносили исследуемый дезинфектант в виде 2% рабочего раствора в количестве 50–100 мкл. В левый глаз каждого из кроликов (контроль) вносили эквивалентное количество дистиллированной воды. За конъюнктивой подопытных животных наблюдали в течение 3 суток (сразу после аппликации, через 5 минут, спустя 1 ч, 16 ч, 24 ч, 48 и 72 ч), отмечая выделения, интенсивность отека, гиперемии конъюнктивы и роговицы.

Степень раздражающего действия рассчитывали в баллах для каждого животного, вычисляя средний и среднесуммарный баллы для группы животных, и оценивали раздражающее действие на слизистую оболочку дезинфектанта.

Для определения острой ингаляционной токсичности 2 и 4%-ного раствора «Кателон 503» формировали три группы (две опытных и контрольная) по 6 мышей в каждой. Белых мышей помещали на 4 часа в герметично закрытый эксикатор, животные контрольной группы находились в пустом эксикаторе. В течение опыта и на протяжении последующих 16 суток наблюдали за клиническими признаками отравления [3, 5].

Кожно-резорбтивное и сенсибилизирующее действие (аллергенную способность) дезинфицирующего средства изучали методом накожных аппликаций морским свинкам массой 300–500 г (n=6) после установления параметров острой токсичности при введении в желудок. Сенсибилизация проводилась многократными аппликациями 2% раствора надуксусной кислоты (0,1 мл на 4 часа) на один и тот же выстриженный участок кожи размером 1,5х2 или 2х3 см, ежедневно в течение 20 суток наносили водный раствор препарата. После 14-дневного интервала наносили разрешающую дозу препарата в той же концентрации в равном количестве. Животным контрольной группы применяли дистиллированную воду. О наличии аллергенных

свойств судили по развитию на месте аппликации эритемы, отека и величине отека кожи у животных опытной группы по сравнению с животными контрольной группы. Измерение толщины кожной складки проводили кутиметром [2].

Результаты исследований. В первой подопытной группе в течение 20-30 минут после введения препарата у 6 подопытных животных начали проявляться клинические признаки интоксикации: возбуждение, затем атаксия, судороги. В течение 1-2 ч после введения мыши пали при явлении судорог от остановки дыхания. В дальнейшем, у оставшихся мышей наблюдали прогрессирование угнетения, отмечалась атаксия, смыкание глазной щели, мыши не реагировали на внешние раздражения. В течение суток после введения препарата пали оставшиеся 4 мыши.

Во второй опытной группе в течение 1-2 ч после введения препарата у шести опытных животных начали проявляться клинические признаки интоксикации: возбуждение, затем угнетение. Мыши сидели «нахохлившись», слабо подвижны, на внешние раздражители реагировали слабо. У животных второй опытной группы в течение суток отмечалось снижение потребления воды и корма. Смерть шестерых мышей наступила в течение 1 суток в разные временные сроки. В течение последующих 2-4 суток пало ещё трое мышей.

При вскрытии трупов павших мышей обеих групп было обнаружено: гиперемия внутренних органов, гастронтерит, отек легких. В течение двух недель наблюдений у оставшейся в живых мыши отмечалось восстановление аппетита ко второй неделе наблюдений. Визуально мышь не отличалась от контрольных мышей, не подвергшихся в период опыта затравке дезсредством.

В третьей подопытной группе в течение первых суток гибели животных не отмечено. На вторые сутки пало 3 мыши. В последующие 3-7 дней наблюдений пало еще три мыши. У оставшихся в живых 4 мышей отмечалось восстановление аппетита ко второй неделе наблюдений. Визуально животные не отличались от контрольных мышей, не подвергшихся в период проведения опыта затравке дезсредством.

Мыши четвертой группы хорошо реагировали на внешние раздражители, активно двигались, активно принимали корм и воду и визуально не отличались от контрольных животных, получивших воду вместо затравки.

В период последующих наблюдений (в течение 10 дней после затравки) гибели мышей из четвертой группы не отмечено, подопытные животные чувствовали себя удовлетворительно, корм и воду принимали охотно, хорошо реагировали на внешние раздражители. По окончании опыта (11-14-й дни наблюдений) мыши были подвижны, хорошо реагировали на внешние раздражители, охотно принимали корм и воду и визуально не отличались от животных контрольной группы.

Расчет ЛД₅₀ проводили методом Першина. Средняя летальная доза составила 1500 мг/кг.

В течение опыта изменений со стороны кожи и волосяного покрова у животных первой подопытной группы изменений не выявлено, нарушений общего состояния поведения животных не отмечено.

Воздействие 2%-ного раствора «Кателон 503» на слизистые оболочки глаз у животных опытной группы характеризовались почесыванием лапкой глаза, смыканием глазной щели, отмечалось выраженное слезотечение и диффузное покраснение, не исчезавшее в течение трех суток после нанесения препарата на конъюнктиву.

Следует отметить, что состояние подопытных животных после однократного воздействия и в последующие дни наблюдений не отличалось от животных контрольной группы. Гибели мышей не наблюдали. Животные опытной группы были активными, адекватно реагировали на внешние раздражители, охотно принимали корм и воду.

Повторные затравки аэрозолем препарата в указанных концентрациях не вызывали клинических признаков интоксикации. Животные визуально не отличались от контрольных мышей.

О наличии аллергенных свойств судили по развитию на месте аппликации эритемы, отека и величине отека кожи у животных опытной группы по сравнению с животными контрольной группы.

При исследовании аллергенности дезинфицирующего средства установлено, что накожные аппликации морским свинкам 2%-ного раствора надуксусной кислоты не вызывают изменений общей реакции организма и состояния кожного покрова у всех животных в опытной группе, по сравнению с контролем.

В течение 24, 48 и 72 часов на месте нанесения разрешающей дозы изменений в реакции организма и состоянии кожи на месте разрешающей аппликации у всех животных опытной группы, по сравнению с животными контрольной группы, не установлено (распространенность аллергизации <25%).

Таким образом, кателон 503 не обладает кожно-резорбтивным действием и сенсибилизирующей активностью по замедленному типу и относится к IV классу веществ по аллергенной активности (слабый аллерген).

Заключение. Кателон 503 в виде концентрированного раствора при однократном внутривнутреннем введении относится к 3 классу опасности, согласно ГОСТу 12.1.007–76 (вещества умеренно опасные), с величиной ЛД₅₀ для белых мышей 1500 мг/кг.

По параметрам острой ингаляционной токсичности средство относится к 4 классу малоопасных веществ. При однократном воздействии 2%-ного раствора на неповрежденную кожу Кателон 503 не вызывает раздражения, а при нанесении на слизистые глаз в этой же концентрации оказывает резко выраженное раздражающее действие.

Литература. 1. Клиническая диагностика болезней животных : практикум : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Ветеринарная медицина» / А. П. Курдеко [и др.] ; ред.: А. П. Курдеко, С. С. Абрамов. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 400 с. 2. Методические указания о порядке испытаний новых дезинфици-

рующих средств для ветеринарной практики : утв. заместителем начальника ГУВ Госагропрома СССР 7.01.1987 г. – Москва, 1987. – 67 с. 3. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.] // Утв. ГУВсГВ и ГПИ МСХ и П РБ 16.03.2007 г. (10-1-5/198). – Минск, 2007. – 156 с. 4. Микроэлементозы сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов ветеринарного факультета / С. П. Ковалев [и др.] ; Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербурге, 2013. – 132 с. 5. Токсикологическая характеристика нового антимикробного препарата «Пермокс» / А. А. Богуш [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология, санитария. – 2007. – № 2. – С. 55–60.

Статья передана в печать 10.04.2018 г.

УДК 619:616.995.4/7:615.28

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕПЕЛЛЕНТНОГО ШАМПУНЯ «DOCTOR VIC» ПРИ ЭКТОПАРАЗИТОЗАХ ПЛОТОЯДНЫХ

Герасимчик В.А., Еремеев Е.С.

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

Шампунь «Doctor VIC» при однократном применении из расчета: 0,5 см³ (короткошерстным кошкам), 1 см³ (длинношерстным кошкам); 1 см³ (короткошерстным собакам) и 2 см³ (длинношерстным собакам) на кг массы тела животного является высокоэффективным средством при ктеноцефалидозе плотоядных, вызывая гибель паразитических насекомых и в дальнейшем предотвращает животных от их нападения в течение 30 суток. **Ключевые слова:** шампунь, репеллент, энтомозы, плотоядные, эффективность.

EFFICACY OF THE REPELLENT SHAMPOO «DOCTOR VIC» FOR ECTOPARASITOSSES OF CARNIVORES

Gerasimchik V.A., Eremeev E.S.

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

Shampoo "Doctor VIC" with a single use of the calculation: 0.5 cm³ (short-haired cats), 1 cm³ (long-haired cats); 1 cm³ (short-haired dogs) and 2 cm³ (long-haired dogs) per kg of body weight of the animal is highly effective in carnivores ktenocephalidosis, causing the death of parasitic insects and further prevents animals from attacking them within 30 days. **Keywords:** shampoo, repellent, entomoses, carnivorous, efficiency.

Введение. В экономике Республики Беларусь, наряду с развитием животноводства, важная роль отводится и служебному собаководству [10].

Собаки охраняют государственную границу, сельскохозяйственные и промышленные объекты, служат поводьями и являются домашними животными [10].

Однако в зверохозяйствах и собакопитомниках у сторожевых и служебных собак периодически регистрируются эктопаразитарные болезни, вызываемые чесоточными клещами (*Otodectes cynotis*) и насекомыми (*Ctenocephalides spp.*) [6, 7, 8].

Мир паразитов животных, а также методы борьбы с ними постоянно изменяются, многие заболевания имеют зоонозный потенциал. Несмотря на значительные достижения, проблема лечения и профилактики паразитарных болезней домашних собак и кошек на сегодняшний день остается актуальной. Арахноэнтомозы у сторожевых собак регистрируются во всех хозяйствах зарубежных стран и Республики Беларусь, поражая до 45% плотоядных. Клещи и кровососущие насекомые, инокулируя биологически активные вещества и выделяя продукты жизнедеятельности при укусах, вызывают зуд, раздражение, воспалительную аллергическую реакцию, токсикоз у животных. Травмируя и нарушая целостность кожного покрова, они открывают ворота для инфекции. Кроме того, клещи и насекомые являются переносчиками ряда опасных инфекций и инвазий (риккетсиозы, боррелиоз, бабезиоз, эрлихиоз, дирофиляриоз и др.) [9].

Особое значение в распространении эктопаразитозов играют сторожевые и служебные собаки, охраняющие различные объекты, а также бродячие кошки, обитающие на территории зверохозяйств и промышленных объектов [10].

Одной из актуальных проблем современной ветеринарной медицины является поиск экономически доступных, безопасных и эффективных средств для лечения и профилактики инвазионных болезней животных. Эктопаразиты способны вызывать тяжелые патологические состояния у животных, а также являются переносчиками возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, особенно блохи и клещи [1, 2, 12, 18]. При эктопаразитозах животные испытывают зуд, беспокойство, развиваются дерматиты, снижается резистентность организма, что приводит к трансформации полезных качеств и даже гибели и, как следствие, наносит значительный экономический ущерб [19, 20].

В настоящее время на ветеринарном фармацевтическом рынке представлено большое количество инсектоакарицидных препаратов для лечения и профилактики эктопаразитарных болезней мелких домаш-

них животных. Данные методы защиты животных от эктопаразитов основаны на преимущественном использовании химических средств. Однако появилось множество данных об отрицательном действии химических препаратов на животных, человека и продукты питания, так как они обладают высокой токсичностью, кумулятивностью, мутагенными и канцерогенными свойствами, а также разрушительно действуют на экосистему.

Одним из примеров могут послужить инсекторепеллентные препараты на основе фипронила и/или перметрина. Многочисленные исследования направлены на изучение эффективности данных препаратов [3, 4, 5, 11], однако нежелательным эффектам и отдаленным последствиям применения данных препаратов не уделяется особого внимания. Тем не менее, в настоящее время существует довольно большой объем данных по исследованию токсических свойств перметрина, фипронила и других химических репеллентов. Описана клиническая картина острой и хронической интоксикации [15, 25, 27, 28, 29]. Более того имеются данные о кумулятивных свойствах данных химических соединений [24, 26]. Также, в отличие от проведенных ранее исследований по изучению токсичности фипронила и перметрина, описаны их гематотоксические эффекты при кожном нанесении, отмечено клиническое проявление нежелательных эффектов в виде местных кожных аллергических реакций, обострения хронического дерматита и развития септических процессов в области контакта с инсектоакарицидными ошейниками, выявлены метаболические нарушения в организме подопытных животных (собак и крыс) при однократном использовании препаратов, а также доказано длительное сохранение их остаточных количеств в организме животных при использовании в форме капель на холку и инсектоакарицидных ошейников [16].

В последние годы появились данные по разработке экологически безопасных инсектоакарицидных препаратов на основе природных биологически активных веществ (БАВ). Подобные БАВ получили высокую оценку при испытании против тлей и клещей плодово-ягодных садовых культур растений [21, 22, 23]. Учитывая ряд сходных особенностей в физиологии и биологии вредителей растений и эктопаразитов животных, актуально создание и испытание препаратов такого ряда, обладающих широким спектром действия, для нужд животноводства.

Поэтому для успешной борьбы с арахноэнтомозами пушных зверей, кошек, сторожевых и служебных собак и других животных необходимо постоянно изыскивать новые эффективные инсектоакарициды, что позволит разработать и внедрить эффективную схему лечебно-профилактических мероприятий в зверохозах, собакопитомниках и кинологических центрах Республики Беларусь.

Материалы и методы исследований. Работа по определению эффективности препарата «Шампунь репеллентный «Doctor VIC» с гераниолом» выполнялась на собаках и кошках, инвазированных блохами, в условиях вивария и клиники кафедры болезней мелких животных и птиц УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» с целью дальнейшей регистрации, производства и реализации препарата на территории нашей республики.

Объем проведенных исследований соответствовал «Положению о порядке регистрации ветеринарных препаратов в Республике Беларусь».

Для опытов использовали препарат «Шампунь репеллентный «Doctor VIC» с гераниолом» для собак и кошек опытной серии 051116 (годен до 05. 2019 г.).

Препарат «Шампунь репеллентный «Doctor VIC» с гераниолом» для собак и кошек представляет собой однородную вязкую жидкость от молочного до желто-коричневого цвета с перламутровым оттенком.

В шампуне содержится эфирное масло цитронеллы (гераниол), натуральный экстракт плодов облепихи, поверхностно-активные вещества, вспомогательные и формообразующие компоненты. Шампунь выпускают в полимерной упаковке (флаконы, канистры) по 60, 80, 100, 150, 180, 200, 230, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 1000, 2000, 3000, 4800 и 5000 см³.

Шампунь репеллентный «Doctor VIC» с гераниолом для собак и кошек обладает инсектицидным и моющим эффектом.

Шампунь эффективно избавляет плотоядных от эктопаразитов (блох, вшей, власоедов, клещей), очищает и дезодорирует кожно-волосную покров животных. Эфирное масло цитронеллы, в состав которого входит гераниол, – природный репеллент, отпугивает блох, вшей, власоедов, клещей; обладает антисептическим, противогрибковым действием.

Натуральный экстракт плодов облепихи обладает заживляющим действием, укрепляет волосные луковицы и препятствует выпадению шерсти; питает, смягчает и регенерирует кожный покров.

Шампунь «Doctor VIC» применяют для отпугивания возбудителей энтомозов (блох, вшей, власоедов) у собак и кошек. Шампунь стимулирует обменные процессы, очищает, восстанавливает структуру кожно-волосного покрова, устраняет запахи. Шампунь может применяться для щенков и котят с 4-недельного возраста, больным и ослабленным животным, беременным и кормящим самкам.

Шампунь применяют с водой любой жесткости из расчета 0,5–1 см³ на кг массы тела животного (м. т. ж.) (животным с густой и длинной шерстью – 2 см³ на кг м. т. ж.), распределяют по телу животного, массируя до образования пены, избегая попадания в глаза, уши и ротовую полость и предотвращая слизывание. Через 4–5 минут шампунь смывают теплой водой, шерсть расчесывают, высушивают.

Запрещается применение шампуня животным с индивидуальной повышенной чувствительностью к компонентам. Не допускается одновременное применение шампуня с другими инсектоакарицидными средствами для обработки животных.

Для проведения опытов отобрали: по 5 голов собак и кошек разных пород и пола, старше 1-мес. возраста, свободных от блох, а также по 10 голов собак и кошек разных пород, пола и возраста, инвазированных блохами (в области холки и шеи были обнаружены блохи и их экскременты), и мыли их однократно шампунем «Doctor VIC» из расчета: 0,5 см³ (короткошерстным кошкам), 1 см³ (длинношерстным кошкам); 1

см³ (короткошерстным собакам) и 2 см³ (длинношерстным собакам) на кг м. т. ж.

Перед проведением опытов и после проведенного лечения у подопытных животных отбирали кровь для проведения морфологических и биохимических исследований. Из морфологических показателей кондуктометрически определяли количество эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина, В мазках крови, окрашенных по Романовскому, выводили лейкограмму; из биохимических показателей – содержание общего белка в сыворотке крови определяли в аппарате ИРФ-454Б, лактатдегидрогеназы – колориметрически по методу Севела и Товарека, триглицеридов – по цветной реакции с хромотроповой кислотой; альбуминов – в реакции с бромкрезоловым зеленым, общего холестерина – ферментативно в реакции с уксусным ангидридом (метод Илька), мочевины – ферментативно в реакции с диацетилмонооксимом, креатинина – в реакции с пикриновой кислотой (метод Яффе), пировиноградной кислоты – колориметрически по модифицированному методу Умбрайт; глюкозы – ферментативно, общего билирубина – по Jendrassik-Grof, щелочной фосфатазы – по Бессей, Лоури, Брок; аминотрансфераз (АсАТ и АлАТ) – динитрофенилгидразиновым методом по S. Reitman & S. Frenkel (1962) с использованием наборов производства НТК «Анализ-Х» [6, 7, 8].

За обработанными животными вели наблюдение в течение 30 суток, обращая внимание на общее состояние и аппетит животных, а также наличие и жизнеспособность эктопаразитов путем внешнего осмотра шерстного покрова.

Всего в опытах по определению эффективности шампуня репеллентного «Doctor VIC» с гераниолом использовали: 15 кошек (10 больных и 5 здоровых) и 15 собак (10 больных и 5 здоровых) разных пород, пола, возраста и живой массы.

Результаты исследований. После проведенных обработок (мытья) спустя сутки на коже ранее инвазированных собак (10 гол.) и кошек (10 гол.) обнаруживали погибших блох и их экскременты. Через двое суток на коже и в шерсти плотоядных блох и их экскрементов обнаружено не было.

В последующие 30 дней наблюдения на обработанных собаках (10 гол.) и кошках (10 гол.) блох не обнаруживали. Также насекомых не обнаруживали и на обработанных ранее здоровых плотоядных.

Показатели крови собак и кошек до и после проведенных опытов достоверно не отличались и не выходили за пределы физиологических колебаний.

Заключение. Полученные научные данные показали высокую эффективность шампуня репеллентного «Doctor VIC» с гераниолом при ктеноцефалидозе плотоядных в дозах, указанных в инструкции, как при лечении, так и с профилактической целью.

Таким образом, препарат «Шампунь репеллентный «Doctor VIC» с гераниолом» для собак и кошек опытной серии 051116 (годен до 05. 2019 г.) в рекомендуемых инструкцией дозах является эффективным при лечении и профилактике ктеноцефалидоза (блошиности) у собак и кошек. Препарат не токсичен для животных.

Литература. 1. Акбаев, М. Ш. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев [и др.] ; под ред. М. Ш. Акбаева. – Москва : Колос, 1998. – 743 с. 2. Балашов, Ю. С. Иксодовые клещи – паразиты и переносчики инфекций. – Санкт-Петербург : Наука, 1998. – 287 с. 3. Веденеев, С. А. Спрей «Барс» – высокоэффективное средство против блох и клещей // «Зоомедвет» – М. – 2003. – № 8. – С. 37. 4. Веденеев, С. А. Результаты производственных испытаний спрея «Барс» // Ветеринарный консультант. – М. – 2003. – № 18. – С. 26. 5. Веденеев, С. А. Спрей «Барс» – средство против блох и клещей // Ветеринарный консультант. – М. – 2003. – № 14. – С. 18. 6. Герасимчик, В. А. Кишечные паразитозы песцов и серебристо-черных лисиц в хозяйствах Республики Беларусь : монография. – Витебск, 2006. – 254 с. 7. Герасимчик, В. А. Кишечные паразитозы пушных зверей : монография / В. А. Герасимчик, А. И. Ятусевич. – Витебск, 2009. – 312 с. 8. Герасимчик, В. А. Отодектоз серебристо-черных лисиц и собак / В. А. Герасимчик, А. И. Ятусевич, Л. И. Рубина // Междунар. н.-пр. конф. : Современные вопросы патологии с.-х. животных. – Минск, 2003. – С. 85–87. 9. Герасимчик, В. А. Эффективность авермектиновой мази 0,05% при отодектозе серебристо-черных лисиц / В. А. Герасимчик, Н. В. Бурунова // Мат. 90-й Респ. научн. студ. конф. по ветер. медицине и зоотехнии. – Витебск, 2004. – С. 13–14. 10. Герасимчик, В. А. Паразитозы сторожевых собак / В. А. Герасимчик // Экология и животный мир. – Минск : РУП «ИВЦ Минфина РБ», 2017. – № 1. – С. 8–14. 11. Зверев, А. А. Эффективность нового препарата «Барс спот-он» при экто- и эндопаразитозах кошек и собак // Ж. ветеринар. – № 6. – 2007. – С. 3. 12. Кербабеев, Э. Б. Основы ветеринарной акарологии. Методы и средства борьбы с клещами // Труды Всероссийского института гельминтологии им. К. И. Скрябина. М., 1998. – Том 34. – 220 с. 13. Кондрахин, И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии: Справочное издание / И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов; под ред. И. П. Кондрахина. – М.: Агропромиздат, 1985. – 287 с. 14. Меньшиков, В. В. Лабораторные методы исследования в клинике: Справочник / В. В. Меньшиков [и др.]. – М.: Медицина, 1987. – 368 с. 15. Кудрявцев, А. А. Клиническая гематология животных / А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева. – М.: Колос, 1974. – 375 с. 16. Пламб, Д. К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Д. К. Пламб. – М.: «Аквариум ЛТД», 2002. – 856 с. 17. Смыслова, П. Ю. Мониторинг нежелательных эффектов препаратов на основе фипронила и перметрина и их фармакокоррекция : дис. ... канд. вет. наук. Троицк, 2017. – 157 с. 18. Сравнительная эффективность комбинаций фипронил(8)-метопрен, имидаклоприд/перметрин и имидаклоприда против блох и клещей при местном применении у собак. / Д. В. МакКолл, Р. Альва, Д. П. Ирвин и др. // Ветеринарный доктор. – 2007. – № 4. – С. 22–24. 19. Тохов, Ю. М. Фаунистические особенности распространения иксодид и оптимизация мер борьбы. – Ставрополь, 2006. – 48 с. 20. Урхарт, Г. М.; Эрмур, Дж и др. Ветеринарная паразитология Серия: Практика Ветеринарного врача / М.: Аквариум, 2000 г. – 352 с. 21. Форейт, У. Дж. Ветеринарная паразитология. Справочное руководство / У. Дж. Форейт. – М.: Аквариум-Принт, 2012. – 289 с. 22. Шаманская, Л. Д. Фитосанитарная оптимизация плодовых и ягодных насаждений в условиях Алтайского края / Л. Д. Шаманская. Монография. – Барнаул, ООО «Аз Бука», 2006. – 235 с. 23. Шаманская, Л. Д. Экологически безопасные методы защиты облепихи от основных вредителей // Облепиха – на пути объединения науки и производства / Материалы четвертой Международной конференции по облепихе. – Барнаул, 2009, 89 с. 24. Шаманская, Л. Д. Биологический способ защиты облепихи от облепиховой мухи / Л. Д. Шаманская. – Барнаул, НТТИ: земледелие и растениеводство, 2009, 178 с. 25. Acute percutaneous toxicity study in the rabbit / R. C. Myers, S. M. Christopher. – NC: Union Carbide Bushy Run Research Center, 1992. – 125 p. 26. Clinical effects and outcome of feline permethrin spot-on poisonings reported to the Veterinary Poisons In-

formation Service (VPIS), London / N. M. Sutton, N. Bates, A. Cambell, 2007 [electronic resource]. Access mode: – access date: 15.03.2018. 26. Cutaneous distribution of 14-C-Fipronil in the dog and in the cat following a Spot-On administration / P. Birckel, P. Cochet, P. Benard [and others]. – Edinburg: Third World Congress of Veterinary Dermatology, 1996. – 143 p. 27. Osweiler, G. D. Diagnostic guidelines for ruminant toxicoses / G. D. Osweiler, 2011 [electronic resource]. Access mode: – access date: 15.03.2018. 28. ILRAD 1992: Annual Scientific Report / P. Holmes [and others]. – Nairobi: English Press Ltd, 1992. – 140 p. 29. Veterinary Toxicology / Radhey Mohan Miwari Malini Sinha. – Jaipur: Oxford Book Company, 2010. – 289 p.

Статья передана в печать 29.03.2018 г.

УДК 619:636.22/.28.053:615.37

ПРИМЕНЕНИЕ ГЛЮКОЗО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ПРЕДУБОЙНОЙ ПОДГОТОВКЕ БЫЧКОВ

Гудзь В.П., Белявский В.Н.

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

Применение глюкозо-электролитного раствора для предубойной подготовки бычков способствует уменьшению клинического проявления стресс-реакции, снижению потерь живой массы и мяса, предупреждению развития в мясе порока DFD. Ключевые слова: глюкозо-электролитный раствор, стресс, предубойная подготовка, бычки, мясная продуктивность.

APPLICATION OF GLUCOSE-ELECTROLYTE SOLUTIONS IN PRE-SLAUGHTER PREPARATION OF BULL-CALVES

Gudz V.P., Bialiauskas V.N.

Grodno State Agrarian University, Grodno, Republic of Belarus

Application of glucose-electrolyte solution for pre-slaughter preparation of bull-calves reduces the clinical manifestation of the stress response, reduces losses of live weight and meat, prevents the development of DFD defect in meat. Keywords: glucose-electrolyte solution, stress, pre-slaughter preparation, bull-calves, meat production.

Введение. Одной из основных задач, стоящих перед отечественным агропромышленным комплексом, является изыскание путей сокращения потерь мясной продуктивности животных. Изыскание путей минимизации ущерба, наносимого убойным животным в период предубойной подготовки, позволит увеличить объемы производства качественной мясной продукции. Транспортировка и предубойное содержание вызывают у животных развитие одного из самых тяжелых стрессов. При этом потери живой массы в зависимости от предварительной подготовки, продолжительности транспортировки и условий перевозки могут достигать от 2 до 10%. В период предубойного содержания на мясоперерабатывающем предприятии эти потери возрастают и в течение суток могут увеличиваться на 2-7% [1, 3, 5, 7, 9, 15].

Для профилактики стрессов у животных используются различные лекарственные препараты, применение которых в период предубойной подготовки недопустимо из-за накопления их остаточных количеств в продуктах убоя. В настоящее время мероприятия, направленные на сокращение потерь продукции на предубойном этапе, ограничиваются гуманным отношением, соблюдением общих правил перевозки и содержания животных на мясоперерабатывающих предприятиях [6, 7, 12].

В организме животного под воздействием стресс-факторов усиливаются процессы дегидратации и гликолиза. Истощение резервов гликогена ведет к незначительному образованию молочной кислоты, при этом в тканях происходит накопление гидроперекисей, ненасыщенных альдегидов, малонового диальдегида и других токсических агентов. Все это ведет к нарушению послеубойных автолитических процессов в мышечной ткани и развитию в мясе порока DFD. В отдельных регионах России объем говядины DFD составляет 28-35%, а в странах Европы, США, Канаде и Австралии этот показатель достигает 50% [2, 8, 13, 14].

В условиях, когда стресс сопровождается потерей организмом жидкости и электролитов, оптимальным решением его профилактики может стать применение глюкозо-электролитных растворов, которые могут эффективно применяться как до воздействия нагрузок, так и при незначительной гиповолемии. При этом растворы с пониженной осмолярностью обладают к тому же и более приемлемыми вкусовыми свойствами. При этом некоторые авторы отмечают, что в качестве глюкозной составляющей нельзя использовать сахарозу, которая, по их мнению, не усваивается крупным рогатым скотом [4, 10, 11].

Целью исследований было определить сравнительную эффективность применения глюкозо-электролитных растворов в период предубойной подготовки бычков для снижения отрицательных последствий стресса, сокращения потерь мясной продуктивности и повышения качества мяса.

Материалы и методы исследований. Работа была выполнена на базе ОАО «Слонимский мясокомбинат» Слонимского района Гродненской области. Для проведения исследований на ферме «Азаричи», филиал «Павлово-Агро», были подобраны бычки черно-пестрой породы 16-17-месячного возраста, из которых по принципу условных аналогов были сформированы 4 группы: контрольная, 1-я опытная, 2-я опытная и 3-я опытная по 7 голов в каждой.

Бычкам контрольной группы в период предубойной «голодной» выдержки на ферме (за 15-16 часов

до отправки на убой) в поилку наливали питьевую воду из расчета 30 литров на животное. По прибытии на базу предубойного содержания скота за 7-8 часов до убоя в поилку наливали питьевую воду из расчета 20 литров на животное.

Бычкам 1-й опытной группы в период предубойной «голодной» выдержки в хозяйстве в поилку наливали глюкозо-электролитный раствор (натрия хлорид – 25 г, натрия бикарбонат – 25 г, калия хлорид – 15 г, глюкоза безводная – 200 г, вода – до 10000 мл) из расчета 30 литров раствора на животное. На базе предубойного содержания скота за 7-8 часов до убоя в поилку наливали питьевую воду из расчета 20 литров на животное.

Бычкам 2-й опытной группы в период предубойной «голодной» выдержки в хозяйстве в поилку наливали глюкозо-электролитный раствор из расчета 30 литров раствора на животное. На базе предубойного содержания скота за 7-8 часов до убоя в поилку наливали глюкозо-электролитный раствор из расчета 20 литров раствора на животное.

Бычкам 3-й опытной группы в период предубойной «голодной» выдержки в хозяйстве в поилку наливали готовый раствор препарата «Ветглюкосалан» (натрия хлорид – 35 г, натрия бикарбонат – 25 г, калия хлорид – 15 г, сахар-песок – 400 г, вода – до 10000 мл) из расчета 30 литров раствора на животное. На базе предубойного содержания скота за 7-8 часов до убоя в поилку наливали готовый раствор препарата «Ветглюкосалан» из расчета 20 литров раствора на животное.

В хозяйстве перед погрузкой бычков для транспортировки на ОАО «Слонимский мясокомбинат» и на скотобазе за 3 часа до убоя определяли количество выпитой жидкости животными каждой группы. Клиническое состояние подопытных бычков определяли путем измерения температуры тела, частоты пульса и дыхания перед постановкой в бокс для оглушения. При послеубойном осмотре мяса каждой из групп подвергали органолептическому исследованию. Для этого определяли консистенцию, цвет, запах на поверхности и на разрезе мяса, состояние жира, степень обескровливания, внешний вид туш и наличие патологических изменений в органах и тканях. Определяли живую массу бычков до и после транспортировки, предубойную живую массу, потери при транспортировке и предубойном содержании, общие потери при предубойной подготовке, массу парной туши, выход туши, массу охлажденной туши, количество конфискатов.

Через 24 часа после убоя в мясе определяли концентрацию свободных водородных ионов (pH) потенциометрическим методом. Измерения проводили в длиннейшей мышце спины между восьмым и двенадцатым поясничными позвонками. Показатели концентрации pH в мясе оценивали согласно технологической инструкции по разделке, обвалке и жиловке мясного сырья, разработанной РУП «Институт мясомолочной промышленности» (ТИ ВУ 100098867.360-2014). Содержание продуктов первичного распада белков в бульоне определяли путем постановки реакции с сернистой медью (ГОСТ 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести»).

Результаты исследований. После отправки бычков на мясокомбинат определили, что в контрольной группе было выпито 206 литров воды, в 1-й опытной – 194 литра глюкозо-электролитного раствора, во 2-й опытной – 190 литров глюкозо-электролитного раствора, а в 3-й опытной – 139 литров раствора препарата «Ветглюкосалан». На базе предубойного содержания скота за 3 часа до убоя бычков жидкость из поилок была удалена. При этом установлено, что в контрольной группе было выпито 134 литра воды, в 1-й опытной – 130 литров воды, во 2-й опытной – 124 литра глюкозо-электролитного раствора, а в 3-й опытной – 95 литров готового раствора препарата «Ветглюкосалан». Следовательно, показатели контрольной, 1-й и 2-й опытных групп незначительно отличались между собой. Бычками 1-й и 2-й опытных групп было выпито меньшее количество жидкости, чем в контроле, но больше, чем в 3-й опытной группе. Большая часть животных 3-й опытной группы, попробовав жидкость, мотали головой, приступали к питью раствора со 2-3 подхода и пили малыми порциями. На наш взгляд причиной меньшего количества потребляемой жидкости бычками 3-й опытной группы послужили ее более выраженные специфические вкусовые свойства.

Из данных, указанных в таблице 1, видно, что перед постановкой в бокс для оглушения температура тела у подопытных бычков находилась в пределах нормы, но у бычков 2-й опытной группы данный показатель был на 0,32°C ниже контроля, а также на 0,14°C и 0,17°C ниже показателей 1-й и 3-й опытных групп.

Таблица 1 – Клинические показатели бычков (n=7)

Группа	Показатель		
	Температура, °C	Пульс, мин.	Дыхание, мин.
Контрольная	39,19±0,26	88,14±1,72	34,86±1,79
1-я опытная	39,01±0,21	83,86±1,50	32,14±1,24
2-я опытная	38,87±0,19	82,57±1,49*	31,43±1,19
3-я опытная	39,04±0,16	86,14±1,33	33,00±1,23

Примечание. (*) - $p < 0,05$.

Частота пульса у бычков 2-й опытной группы была ниже на 6,32% ($p < 0,05$), 1,54% и 4,14% ниже по сравнению с бычками контрольной, 1-й опытной и 3-й опытных групп. Частота дыхания во 2-й опытной группе была на 9,84%, 2,21% и 4,76% ниже, чем, соответственно, в контроле, 1-й и 3-й опытных группах.

При анализе потерь живой массы подопытными бычками (таблица 2) установлено, что после транспортировки потери живой массы во 2-й и 1-й опытных группах были на 15,73% ($p < 0,01$) и на 13,49% ($p < 0,01$) ниже, чем в контроле. В период содержания на предубойной базе потери у животных 2-й опытной группы были на 36% ($p < 0,01$) меньше, чем в контрольной группе. Общие потери живой массы в период предубойной подготовки у бычков 2-й опытной группы были ниже на 21,88%, 10,72% и 14,54%, чем в контроле, 1-й и 3-й опытных группах.

Таблица 2 – Потери живой массы при предубойной подготовке бычков (n=7)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Живая масса перед транспортировкой, кг	475,14±4,16	477,43±4,93	472,86±4,89	468,86±6,23
Живая масса после транспортировки, кг	449,71±5,22	455,43±4,59	451,43±4,17	444,86±6,52
Потери в процессе транспортировки, кг	25,43±0,71	22,00±0,87*	21,43±0,84*	24,00±1,30
Потери в процессе транспортировки, %	5,35	4,60	4,53	5,11
Живая масса после предубойной выдержки, кг	438,57±3,45	445,32±4,27	444,29±3,81	435,43±5,12
Потери в период содержания на предубойной базе, кг	11,14±1,05	10,00±0,87	7,14±0,73*	9,43±1,42
Потери в период содержания на предубойной базе, %	2,54	2,19	1,58	2,11
Общие потери при предубойной подготовке, кг	36,57	32,00	28,57	33,43
Общие потери при предубойной подготовке, %	7,69	6,79	6,11	7,22
Сокращение потерь живой массы, кг	-	4,57	8,00	3,14
Сокращение потерь живой массы, %	-	0,9	1,58	0,47

Примечание. (*) - $p < 0,01$.

Результаты, указанные в таблице 2, позволяют утверждать, что применение глюкозо-электролитного раствора в период «голодной» выдержки в хозяйстве и при содержании на предубойной базе позволило снизить потери живой массы у бычков за счет минимизации потерь жидкости и поддержания энергетического баланса в организме в условиях значительных психических и физических нагрузок.

Данные, представленные в таблице 3, показывают, что пероральная регидратация с использованием глюкозо-электролитного раствора способствовала улучшению убойных качеств бычков. Так, во 2-й опытной группе масса парных туш составила 250 кг, что больше, чем в контроле, на 4,04% ($p < 0,05$), а масса охлажденных туш составила 245,71 кг, что на 3,61% ($p < 0,05$) выше, чем в контроле. Выход туш у животных 2-й опытной группы был на 2,70% выше, чем в контроле и 3-й опытной группе и на 2,21% выше показателя 1-й опытной группы. По убойному выходу бычки 2-й опытной группы превосходили животных из контрольной, 1-й и 3-й опытных групп соответственно на 2,78%, 2,20% и 2,60%.

Таблица 3 – Убойные качества бычков (n=7)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
Предубойная масса, кг	438,57±3,45	445,32±4,27	444,29±3,81	435,43±5,12
Масса парной туши, кг	240,29±3,12	245,14±3,40	250,00±3,14*	238,57±4,35
Выход туши, %	54,78	55,04	56,26	54,78
Масса внутреннего жира-сырца, кг	10,56±0,67	10,99±0,54	11,16±0,43	10,93±0,75
Выход жира-сырца, %	2,40	2,46	2,51	2,51
Убойная масса, кг	250,85	256,13	261,16	249,50
Убойный выход, %	57,19	57,51	58,78	57,29
Масса охлажденной туши, кг	237,14±2,57	242,00±2,76	245,71±2,59*	236,57±3,92
Конфискаты, кг	3,57±0,48	3,29±0,47	2,86±0,34	3,43±0,42

Примечание. (*) - $p < 0,05$.

После убоя бычков были отобраны пробы мяса и внутренних органов. Обескровливание туш было хорошим. Запах поверхностного слоя туш и отобранных образцов опытной и контрольной групп специфический для данного вида животных, характерный для свежего мяса. Подкожный и внутренний жир характерно беловатого цвета, запаха и консистенции. Суставные поверхности и сухожилия влажные, плотные, упругие, гладкие. Мышцы на разрезе слегка влажные, упругой консистенции (после надавливания на мясо ямка быстро выравнивалась). Цвет мяса, полученного от убоя подопытных бычков, от светло-красного до красного. Мясо от двух туш бычков контрольной группы и двух туш бычков 3-й опытной группы имело темно-красный цвет. При проведении пробы варкой бульон из мяса животных опытной и контрольной групп был прозрачным, ароматным, жир на поверхности собирался в виде крупных капель.

При послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизе у двух туш бычков контрольной группы и у двух из бычков 3-й опытной группы на этапе съемки шкур было установлено наличие срывов подкожного жира и мышечной ткани у основания хвоста и на верхней части внутренней стороны бедра. По площади срывы составляли в контроле 10% и 5%, а в 3-й опытной – 5% поверхности полутуш. В 1-й и 2-й опытных группах срывов подкожного жира и мышечной ткани не установлено. В подопытных группах обнаружено по одной туше с незначительными кровоизлияниями в подкожной клетчатке. При ветсанэкспертизе внутренних органов контрольной и опытной групп патологических изменений не обнаружено.

Таким образом, применение глюкозо-электролитного раствора позволило в большей степени предупредить развитие дегидратационных процессов в организме, что, в свою очередь, привело к повышению качественных показателей мясных туш за счет улучшения цвета мяса, предупреждения срывов подкожного жира и мышечной ткани при сьемке шкур.

Данные, представленные в таблице 4, показывают, что концентрация водородных ионов (pH) в мясе, полученном от убоя бычков опытных групп, находилась в допустимых пределах для мясного сырья в охлажденном состоянии, но наилучшим образом послеубойные автолитические процессы протекали в мышечной ткани, полученной от убоя бычков 2-й опытной группы.

Таблица 4 – Физико-химические показатели мяса бычков (n=7)

Показатель	Группа			
	Контрольная	1-я опытная	2-я опытная	3-я опытная
pH	6,37±0,09	6,14±0,08	6,07±0,07*	6,26±0,09
Реакция с сернокислой медью	-	-	-	-

Примечания: (*) - $p < 0,01$; (-) – реакция отрицательная.

При этом pH мяса во 2-й опытной группе бычков составила 6,07 и была на 4,71% ($p < 0,01$) ниже, чем в контрольной группе. В контроле значение pH мяса было выше нормы и составило 6,37, что характерно для DFD мяса. Реакция с раствором сернокислой меди у всех подопытных животных была отрицательной.

Закключение. Таким образом, предубойная подготовка бычков путем двукратного применения глюкозо-электролитного раствора позволила в большей степени снизить клиническое проявление стресс-реакции, минимизировать потери живой массы и мяса на кости, предупредить развитие в мясе порока DFD.

Литература. 1. Ляпина, В. О. Влияние антистрессовых комплексов на сокращение потерь живой массы при предубойной подготовке бычков / В. О. Ляпина, О. А. Ляпин // Вестник мясного скотоводства. – 2011. - № 2. – С. 59-62. 2. Воронов, Д. В. Стресс, его сущность и значение / Д. В. Воронов // Пятая междунар. науч. конф. студентов и аспирантов : тезисы докладов. - УО ГрГАУ. – Гродно, 2004. - С. 166–168. 3. Кашин, А. С. Фармакопрофилактика транспортно-адаптационного стресса у телят / А. С. Кашин, С. Е. Чернышов, М. З. Андрейцев // Профилактика болезней молодняка : сб. науч. тр. / Сибирское отделение ВАСХНИЛ. – Новосибирск, 1990. – С. 84-89. 4. Кегоу, С. Применение электролитных растворов в лечении телят молочных пород / С. Кегоу, Д. Хайнрикс // Эффективное животноводство: відтворення, селекція, годівля, техніка, технології, вєтзахист : спеціалізований журнал з питань тваринництва. – 2013. - № 6. – С. 44-48. 5. Левахин, Ю. Влияние стресс-факторов на клинические показатели бычков / Ю. Левахин, Г. Павленко // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. - № 4. – С. 30-31. 6. Лещуков, К. А. Стимуляция компенсаторно-адаптационных реакций организма безмедикаментозными способами для профилактики транспортного стресса сельскохозяйственных животных / К. А. Лещуков // Вестник ОрелГАУ. – 2009. - № 4 (19). – С. 38-42. 7. Повышение устойчивости бычков и бычков-кастратов к предубойным стрессам – резерв производства говядины / В. О. Ляпина [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург. – 2007. - № 3 (15). – С. 138-141. 8. Профилактика транспортного стресса лошадей / А. В. Деева [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. - № 8. – С. 24-26. 9. Родионов, Г. В. Стресс и стрессоустойчивость / Г. В. Родионов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. - № 8. – С. 13-17. 10. Румянцев, В. Г. Пероральная регидратация в профилактике и лечении водно-электролитных расстройств / В. Г. Румянцев // Фарматека. – 2007. - № 20. – С. 53-58. 11. Свиридов, С. В. Возможности пероральной регидратации при волевых расстройствах / С. В. Свиридов, А. В. Бутров // Русский медицинский журнал. – 2008. - № 6. – С. 427-429. 12. Тихонов, С. Л. Актуальные вопросы качества мяса / С. Л. Тихонов, Н. В. Тихонова, А. М. Монастырев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. - № 1 (9). – С. 71-74. 13. Хасанбеков, И. И. Физико-химические и микробиологические показатели мяса при лейкозе / И. И. Хасанбеков, Р. М. Глимзянов, А. М. Галиуллина // Ветеринария. – 2013. - № 1. – С. 42–43. 14. Шипулин, В. И. Качество мясного сырья и проблемы его переработки / В. И. Шипулин // Вестник Сев-КавГТУ. – 2006. - № 1 (5). – С. 58-61. 15. Эффективность использования антистрессовых препаратов при транспортировке и предубойной подготовке бычков / Швиндт В.И. [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2007. - № 1 (13). – С. 114-116.

Статья передана в печать 25.03.2018 г.

УДК 636.2.085

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КОРОВ

Разумовский Н.П., Жаголкина А.В.

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

Введение в состав комбикормов для дойных коров кормовых бобов и соевого шрота, производимых в условиях хозяйства, позволяет снизить стоимость комбикормов, что приводит к повышению рентабельности производства молока. **Ключевые слова:** кормовые бобы, соевый шрот, дойные коровы, среднесуточный удой, рацион.

THE EFFICIENCY OF USE OF OWN SOURCES OF PROTEIN RAW MATERIALS IN COMPOUND FEEDS FOR COWS

Rasumovsky N.P., Zhaholkina A.V.

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

*Introduction to the composition of feed for dairy cows broad beans and soybean meal produced in terms of the economy, reduces the cost of feed, which leads to increased profitability of milk production. **Keywords:** fodder beans, soybean meal, milk cows, average daily yield, diet.*

Введение. На современном этапе развития сельскохозяйственное производство нацелено на решение двух актуальных проблем. Первая из них – проблема растительного протеина, дефицит которого, по разным данным, составляет 10-15% от необходимого количества. Его недостаток в кормах снижает их качественную характеристику и влечет за собой снижение продуктивности животных. Большинство кормовых культур содержат 60-75 г переваримого протеина на 1 кормовую единицу, тогда как, по научно обоснованным нормам, должно приходиться 105-120 г протеина для крупного рогатого скота. Вторая проблема является следствием неблагоприятной экологической ситуации, сложившейся в мире, а именно, истощение почв и загрязнение сельскохозяйственной продукции. Протеин является самым дорогим, дефицитным и незаменимым компонентом рациона. При недостатке 1% протеина затраты энергии возрастают на 2%. Основными источниками протеина для животных являются грубые, сочные и концентрированные корма. Однако качество этих кормов не везде характеризуется высокими показателями, и в рационы приходится включать дополнительно белковые компоненты путем ввода их в состав комбикормов-концентратов или белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД).

Одним из высокобелковых компонентов для приготовления комбикормов и БВМД являются отходы маслоэкстракционного производства, получаемые при переработке семян сои, подсолнечника и рапса. Покупка соевых и подсолнечниковых жмыхов и шротов обходится дорого, требует валютных средств, что удорожает продукцию и не позволяет в достаточной мере обеспечить потребности животноводства.

В связи с этим возникла необходимость в изучении кормовых бобов и соевого шрота, выращиваемых в условиях хозяйств Республики Беларусь с целью определения кормовой ценности и наиболее рациональных способов использования кормовых бобов и продуктов из сои.

Использование кормовых бобов и сои наряду с традиционными бобовыми культурами (горох, пелюшка, вика яровая и озимая и др.) позволит значительно расширить ассортимент белковых кормов. Пополнение кормового белка в рационах животных за счет биологически полноценных кормов, приготовленных из кормовых бобов и сои, дает возможность повысить продуктивность животных и снизить себестоимость животноводческой продукции.

Белки бобов обладают высокой растворимостью, переваримостью, усвояемостью и содержат много жизненно необходимых аминокислот. В незрелых семенах и зеленой массе бобов содержится значительное количество каротина, витаминов группы В и особенно витамина С. Однако бобовые корма имеют своеобразный запах и вкус, и приучать животных к ним надо постепенно. В последнее время в мире значительно возрос интерес к кормовым бобам как культуре, способствующей решению сразу двух задач: создания прочной кормовой базы для животноводства и восстановлению почвообразовательных процессов в агроэкосистемах. Кормовые бобы, благодаря повышенной концентрации белка в зерне, представляют собой практически незаменимый источник сырья для производства белковых добавок к фуражным культурам. По этому показателю они в два раза превосходят вико-овсяную смесь, в три раза – зерно овса и почти в четыре раза – зерно ячменя.

Соя используется в кормлении всех видов сельскохозяйственных животных в виде жмыха, шрота, белковых концентратов. При скармливании животным натуральной сои и необработанного соевого шрота следует помнить, что в них содержится ряд токсических веществ, снижающих питательную ценность корма и подавляющих рост животных (ингибитор трипсина, сапонины, уреазы, гемагглютинин, липоксидаза и др.).

Соевые шрот и жмых получают в процессе извлечения масла из соевых бобов экстракцией или отжимом (жмых). В них содержится значительное количество витаминов группы В и Е, калия и фосфора. При переработке неочищенных бобов количество сырой клетчатки в соевом шроте не должно превышать 7%, при переработке очищенных – 3,5%. Уровень сырого протеина в соевом шроте составляет 44% и 48%, полученном из неочищенных и очищенных соевых бобов соответственно, переваримость протеина составляет 80-90%. Соевый жмых содержит больше масла и нерасщепляемого в рубце протеина по сравнению с соевым шротом. Нерасщепляемый в рубце протеин соевого шрота/жмыха имеет высокую ценность, так как содержит много лизина.

Добавлять соевый шрот в комбикорма для коров можно в пределах 25%.

Материалы и методы исследований. Опыт по использованию кормовых бобов и соевого шрота в составе комбикорма проведен на дойных коровах черно-пестрой породы в СПУ «Бобровичи» Воложинского района. Исследования проведены методом пар-аналогов на двух группах дойных коров черно-пестрой породы со среднесуточным удоем 26–28 кг (раздой). Численность подопытных животных в группах составляла по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 60 дней. Подопытные животные содержались в одинаковых условиях. На опыт были поставлены здоровые, хорошо развитые животные.

Контрольная группа животных получала основной рацион, состоящий из сенажа люцернового, сенажа разнотравного, силоса кукурузного, комбикорма. Рацион коров опытной группы отличался тем, что им в состав комбикорма вводили кормовые бобы в количестве 8%, а также пелюшку 10% и собственный соевый шрот 13% (вместо 12% шрота подсолнечникового и 15% рапсового). Расчет вводимых количеств бобов, соевого шрота и пелюшки произведен по эквивалентному количеству протеина. Исследования кормов прово-

дили в лаборатории кафедры кормления УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Химический состав кормов выполнен по схеме общего зооанализа.

Экономическая эффективность определялась по расходу и стоимости кормов, уровню продуктивности, себестоимости и прибыли от реализации полученной продукции.

Экспериментальные данные подвергнуты статистической обработке по Студенту методом регрессионного анализа с использованием программы «Statistika 6» фирмы Microsoft.

В работе приняты следующие обозначения уровней значимости P:

* – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

Результаты исследований. В 2016 г. в СПУ «Бобровиichi» кормовые бобы возделывались на площади 50 га. Средняя урожайность бобов составила 39,5 ц/га. Соя в хозяйстве выращивалась также на площади 50 га, при урожайности 18 ц/га. Выход сырого протеина с 1 га составил по кормовым бобам – 10,2 ц, сои – 7,7 ц. Питательность кормовых бобов и соевого шрота из сои, выращенных в хозяйстве, представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Химический состав кормовых бобов и соевого шрота

Показатели	Бобы кормовые	Соевый шрот
В 1 кг корма содержится:		
Обменной энергии, МДж	10,9	11,9
Кормовых единиц	1,1	1,14
Сухого вещества, г	852,43	860
Сырого протеина, г	258,28	430
Сырой клетчатки, г	73,80	66
Сырого жира, г	11,91	30
Золы, г	36,94	32
Кальция, г	1,77	2,3
Фосфора, г	3,35	7

Как видно из данных таблицы 1, уровень протеина в бобах составлял 25,8%, а в соевом шроте – 43. Более высокий уровень обменной энергии в соевом шроте был связан с меньшим содержанием клетчатки.

Рецепты комбикормов приведены в таблицах 2 и 3. Содержание питательных веществ в комбикорме приведено в таблице 3. В 1 кг сухого вещества комбикорма содержалось 13,2 МДж обменной энергии и 20,2% сырого протеина.

Таблица 2 – Состав и стоимость комбикорма контрольной группы

Компоненты смеси	Структура, %	Цена за 1 кг сырья, руб.	Цена ингредиента в 1 кг комбикорма, руб.
Ячмень	28	0,12	0,0336
Пшеница	21	0,1308	0,027468
Тритикале	22	0,11	0,0242
Обесфторенный фосфат	0,8	0,2	0,0016
Шрот подсолнечниковый	12	0,65	0,078
Шрот рапсовый	15	0,35	0,0525
Мел кормовой	0,2	0,04	0,00008
Премикс	1	0,24	0,0024
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.			0,22

Таблица 3 – Содержание элементов питания в комбикорме контрольной группы

№	Показатели	Содерж. 1 кг	№	Показатели	Содерж. 1 кг
1	Кормовые ед.,	1,12	7	Сырой жир, г	21,75
2	Обмен. энерг., МДж	11,29	8	Сырая клетчатка, г	46,69
3	Сухое вещество, кг	0,85	9	Сахар, г	40,44
4	Сырой протеин, г	172	10	Кальций, г	6,678
5	Нерасщепл. протеин, г	34,91	11	Фосфор, г	8,423
6	Расщепл. протеин, г	138,09			

Таблица 4 – Состав и стоимость комбикорма опытной группы

Компоненты смеси	Структура, %	Цена за 1 кг сырья, руб.	Цена ингредиента в 1 кг комбикорма, руб.
Ячмень	30	0,12	0,036
Пшеница	17	0,131	0,022
Кукуруза	20	0,187	0,0374
Пелюшка	10	0,08	0,008
Бобы кормовые	8	0,14	0,0112
Шрот соевый	13	0,27	0,0351
Мел кормовой	0,3	0,04	0,0001
Премикс	1	0,24	0,0024
Обесфторенный фосфат	0,7	0,2	0,0014
Стоимость 1 кг комбикорма, руб			0,154

Содержание питательных веществ в комбикорме приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Состав комбикорма опытной группы

№	Показатели	Содерж. 1 кг	№	Показатели	Содерж. 1 кг
1	Кормовые ед., кг	1,125	7	Сырой жир, г	20,05
2	Обмен. энерг., МДж	11,32	8	Сырая клетчатка, г	49,77
3	Сухое вещество, кг	0,84	9	Сахар, г	43,28
4	Сырой протеин, г	172,58	10	Кальций, г	5,524
5	Нерасщепл. протеин, г	50,12	11	Фосфор, г	6,212
6	Расщепл. протеин, г	116,58			

Уровень обменной энергии в 1 кг сухого вещества комбикорма составлял 13,5 МДж, а сырого протеина - 20,5%.

Замена подсолнечникового и рапсового шрота на пелюшку, кормовые бобы и соевый шрот позволила снизить стоимость сырья в комбикорме с 0,22 руб. до 0,154 руб., или на 30%. Содержание питательных веществ в потребленных кормах приведено в таблице 6.

Таблица 6 - Содержание питательных веществ в рационах дойных коров

Показатели	Норма	Контрольная группа	Опытная группа
Кормовые ед.	19,9	19,87	19,74
Обмен. энерг., МДж	225	231,2	233,61
Сухое вещество, кг	22,1	21,61	21,5
Сырой протеин, г	3395	3386,1	3373,27
Нерасщепл. протеин, г	1105	873,07	905
Расщепл. протеин, г	2290	2614,03	2468
Сырой жир, г	715	633,7	618,75
Сырая клетчатка, г	4500	4356,83	4335,31
Сахар, г	1200	1192,06	1195,16
Кальций, г	142	186,95	194,9
Фосфор, г	102	103	102
Магний, г	35	58,73	55,19
Каротин, мг	895	900	945,54
Вит. D, тыс. ME	19,9	28,46	28,62
Вит. E, мг	795	1364,02	1372,91

Количество питательных веществ в рационах коров было близким к нормам потребности (таблица 7).

Таблица 7 - Показатели соотношения питательных веществ в рационах

Показатели	Норма	Контрольная группа	Опытная группа
Обмен. энергия / СВ, МДж/кг	10,81	10,699	10,733
Сырой протеин / СВ, г/кг	160,475	157,319	156,431
Сырая клетчатка / СВ, %	20,362	20,161	20,164
Крахмал + Сахар / СВ, %	23,643	23,246	24,624
Кальций (Ca) / Фосфор (P)	1,392	1,893	1,8
Содержание СВ в рационе, %	50	45,979	45,745

Концентрация в сухом веществе рационов обменной энергии, сырого протеина и сырой клетчатки в целом соответствовала нормативным требованиям.

Продуктивность животных подопытных групп приведена в таблице 8.

Таблица 8 - Показатели продуктивности животных

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Среднесуточный удой, кг	26,23±0,17	26,43±0,11
Массовая доля жира в молоке, %	3,67±0,02	3,7±0,02
Массовая доля белка в молоке, %	3,1±0,02	3,1±0,02

Разница не достоверна ($P < 0,05$).

Замена в комбикорме подсолнечникового шрота на собственные источники кормового белка позволила получить практически одинаковые удои при существенной экономии денежных средств.

Расчет экономической эффективности. Корма и кормление являются одним из основных факторов, определяющих продуктивность животных. Стоимость кормов в себестоимости молока занимает самый большой удельный вес, в среднем 50–55 %. Поэтому исследования, направленные на повышение продуктивности животных при одновременном уменьшении затрат кормов на единицу животноводческой продукции и снижение их стоимости, являются важными экономическими факторами, от внедрения которых в про-

изводство в значительной мере зависит рентабельность хозяйства.

Расчеты экономического эффекта применения кормовых бобов в составе комбикормов приведены в таблицах 9, 10, 11.

Таблица 9 - Расчет стоимости рациона контрольной группы

Наименование корма	Стоимость 1 кг, руб.	Количество, кг	Общая стоимость, руб.
Сенаж люцерновый	0,0330	15	0,4950
Сенаж разнотравный	0,0320	5	0,1600
Силос кукурузный	0,0380	19	0,7220
Патока кормовая	0,0350	1	0,0350
Комбикорм	0,22	7	1,54
Итого		2,95	

Самым дорогим компонентом рациона оказался комбикорм, стоимость кормовой единицы в нем оказалась выше по сравнению с сенажом примерно в 2 раза.

Таблица 10 - Расчет стоимости рациона опытной группы

Наименование корма	Стоимость 1 кг, руб.	Количество, кг	Общая стоимость, руб.
Сенаж люцерновый	0,0330	15	0,4950
Сенаж разнотравный	0,0320	5	0,1600
Силос кукурузный	0,0380	19	0,7220
Патока кормовая	0,0350	1	0,0350
Комбикорм	0,154	7	1,077
Итого			2,49

Таблица 11 – Расчет рентабельности использования различных видов рационов

Группы	Себестоимость 1 кг молока, руб.	Цена реализации 1 кг молока, руб.	Рентабельность, %
Контрольная	0,249	0,4200	68
Опытная	0,211	0,4200	99

Как видно из таблицы 9, стоимость комбикорма с включением собственного белкового сырья оказалась ниже на 30% по сравнению с закупаемым подсолнечниковым шротом. Это отразилось также на общей стоимости рациона, которая была ниже на 15,6% в опытной группе. Рентабельность производства молока по опытной группе была выше на 31 п.п.

Заключение. Таким образом, использование в рационах дойных коров в начале лактации в составе комбикормов кормовых бобов и соевого шрота позволило получить практически одинаковые удои по сравнению с применением импортируемого подсолнечникового шрота. Стоимость комбикорма с собственным белковым сырьем оказалась ниже на 30%, а рентабельность производства молока в опытной группе составила 99% по сравнению с 68% в контрольной группе. Использование кормовых бобов и сои в севооборотах позволяет значительно улучшить физико-механические свойства почвы, увеличить ее плодородие, снизив при этом применение азотных удобрений.

Литература. 1. Ганущенко, О. Ф. Заготовка и использование зерносилоса из вико-овсяных смесей / О. Ф. Ганущенко, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 8. – С. 13–14. 2. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки и использования силосованных кормов, приготовленных с применением бактериальных консервантов: аналитический обзор / О. Ф. Ганущенко ; Белорусский научный институт внедрения новых форм хозяйствования в АПК. – Минск, 2003. – 60 с. 3. Ганущенко, О. Ф. Эффективность заготовки различных травянистых кормов / О. Ф. Ганущенко, А. М. Бурмистров, Ю. А. Бурмистров // Белорусское сельское хозяйство. – 2002. – № 5. – С. 45–47. 4. Зенькова, Н. Н. Кормовая база скотоводства : учебное пособие / Н. Н. Зенькова, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 320 с. 5. Кормление сельскохозяйственных животных (курс лекций) : учебно-методическое пособие / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2005. – 250 с. 6. Кормление, содержание и внутренние болезни высокопродуктивных коров : учебное пособие / А. П. Курдеко [и др.]. – Горки : БГСХА, 2010. – 160 с. 7. Повышение продуктивного действия комбикормов при производстве говядины / В. Ф. Радчиков [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сб. науч. тр. – Гродно : ГТАУ, 2016. – Т. 35 : Зоотехния. – С. 144–151. 8. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров : практическое пособие : в 2-х ч. / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – Ч. 1 : Технологическое обеспечение высокой продуктивности коров. – 356 с. 9. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров : практическое пособие : в 2-х ч. / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – Ч. 2 : Профилактика болезней молодняка крупного рогатого скота и коров. – 530 с.

Статья передана в печать 03.04.2018 г.

УДК 612.014:576.3:602.018.26.9

ЭКСПРЕССИЯ АПОПТОЗ-АССОЦИИРОВАННОГО БЕЛКА BCL-2 МЕЗЕНХИМАЛЬНЫМИ СТЕВЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ ИЗ ЖИРОВОЙ ТКАНИ СОБАКИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ *IN VITRO*

*Патафеев В.А., **Кладницкая Л.В., **Мазуркевич А.Й., **Безденежных Н.А.,
**Чехун В.Ф., **Величко С.В., **Козицкая Т.В., **Данилов В.Б., **Харкевич Ю.О.

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

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

Исследован уровень экспрессии апоптоз-ассоциированного белка Bcl-2 мезенхимальными стволовыми клетками из жировой ткани собаки на разных пассажах культивирования *in vitro*. Установлено, что жировая ткань собаки содержит мультипотентные стволовые клетки, которые характеризуются экспрессией антиапоптотического ядерного белка Bcl-2. Уровень экспрессии Bcl-2 клетками жировой ткани собаки II пассажа характеризуется высоким показателем – $103,67 \pm 6,78$ баллов. Экспрессия Bcl-2 стволовыми клетками XII пассажа достоверно снижается до $66,67 \pm 5,03^*$ баллов, но все же удерживается на высоких показателях, что обуславливает незначительный уровень апоптоза клеток культуры. Установлена обратная корреляционная зависимость между процессом культивирования, то есть количеством пассажей и экспрессией антиапоптотического белка Bcl-2, показатель которой составляет $r = -0,94$, $p \leq 0,001$. Также подтверждена высокая сила влияния процесса культивирования на содержание белка Bcl-2 мезенхимальными стволовыми клетками культуры из жировой ткани собаки – $\eta^2 x = 0,85$; $p \leq 0,01$. **Ключевые слова:** апоптоз-ассоциированный белок, стволовые клетки, жировая ткань, ядерный белок, апоптоз.

THE APOPTOSIS-ASSOCIATED PROTEIN BCL-2 EXPRESSION BY DOG ADIPOSE-DERIVED MESENCHYMAL STEM CELLS IN CULTIVATION *IN VITRO*

*Patafeev V.A., **Kladnitska L.V., **Mazurkevich A.Y., **Bezdeneznych O.N.,
**Chehun V.F., **Velychko S.V., **Karpovskiy V.I., **Kozytska T.V., **Danilov V.B., **Kharkevich Y.A.

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

**National university of life and environmental sciences of Ukraine, Kiev, Ukraina

The level of expression of apoptosis-associated protein Bcl-2 by dog adipose-derived mesenchymal stem cells was studied at different passages of *in vitro* culture. It was found that the fatty tissue of the dog contains multipotent stem cells, which are characterized by the expression of the anti-apoptotic nuclear protein Bcl-2. The level of expression of Bcl-2 cells of adipose tissue in the dog of the II passage is characterized by a high index – 103.67 ± 6.78 points. Expression of Bcl-2 in stem cells of the XII passage significantly decreases to $66.67 \pm 5.03^*$ points, but it is still retained at high rates, which causes an insignificant level of apoptosis of the culture cells. An inverse correlation was established between the cultivation process, that is, the number of passages and the expression of the anti-apoptotic Bcl-2 protein, the index of which is $r = -0.94$, $p \leq 0.001$. A high effect of the cultivation process on the protein content of Bcl-2 by dog adipose-derived mesenchymal stem cells was also confirmed – $\eta^2 x = 0.85$; $p \leq 0.01$. **Keywords:** apoptosis-associated protein, stem cells, adipose tissue, nuclear protein, apoptosis.

Введение. Ветеринария зародилась в глубокой древности в недрах медицины, ведь веками больных животных и людей лечили одни и те же целители. И лишь немногим более 200 лет назад она окончательно обособилась от медицины, превратившись в самостоятельную науку, при этом оставшись навсегда «сестрой медицины». Для успешного развития ветеринарной медицины необходимо использовать все резервы и возможности [11]. Эффективная работа с животными невозможна без совершенствования ветеринарного обслуживания, для чего необходимо использовать современные лечебно-профилактические мероприятия [12]. От ветеринарных специалистов требуется гибкое и оперативное управление всеми звеньями ветеринарии, изменение отношения специалистов к профессиональным обязанностям, существенное повышение отдачи их труда, действенность ветеринарного контроля, усиление интеграции науки с производством. Исходя из этого, каждый ветеринарный специалист обязан тщательно анализировать свою работу и постоянно улучшать и совершенствовать ее. Повышение качества проводимых ветеринарных мероприятий возможно лишь при хорошей осведомленности специалистов об успехах отечественной и зарубежной науки.

Поскольку применение стволовых клеток в регенеративной медицине и лечении патологий набирает все большие обороты, определение биологических особенностей стволовых клеток, полученных из различного первичного материала, в частности костного мозга, жировой ткани, имеет теоретическое и практическое значение. Одной из биологических характеристик стволовых клеток является экспрессия поверхностных, цитоплазматических и ядерных белков, исследование которых на разных сроках культивирования может охарактеризовать клеточную культуру [6].

Известно, что процесс культивирования оказывает существенное влияние на биологические характеристики клеточной культуры. При этом апоптоз клеток в культуре, который характеризуется уровнем экспрессии ядерного белка Bcl-2, играет важную роль. Роль белков семейства BCL-2 в клеточном апоптозе и онкогенезе широко изучалась [4, 5]. Различные члены семейства белков BCL-2 имеют про- и антиапоптотические функции, причем их основной функцией является регуляция проницаемости мембраны митохондрий [2, 3]. Белок Bcl-2 задерживает клеточный апоптоз, подавляя высвобождение из митохондрий апоптоз-

индуцирующего фактора и цитохрома-С. BCL-2 непосредственно ингибирует приток адениновых нуклеотидов через наружную митохондриальную мембрану. Это уменьшает гидролиз АТФ и ингибирует выделение цитохрома-С. Также следует отметить, что BCL-2 поддерживает клетки в фазе G0 в отсутствие факторов роста, что является мощным онкогенным механизмом для опухолевых клеток. Проведены некоторые исследования по определению экспрессии белков стволовыми клетками из костного мозга [7], пупочного канатика [8].

Однако данные об экспрессии апоптоз-ассоциированного белка мезенхимальными стволовыми клетками из жировой ткани собаки в литературных данных освещены недостаточно.

Цель работы – изучить уровень экспрессии апоптоз-ассоциированного белка Bcl-2 стволовыми клетками из жировой ткани собаки на разных пассажах при культивировании *in vitro*.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на кафедре физиологии, патофизиологии и иммунологии животных Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. Все исследования на животных были проведены с соблюдением закона Украины «О защите животных от жестокого обращения» (от 21.02.2006 г.) и принципов «Международной Европейской конвенции по защите позвоночных животных, используемых с экспериментальной и другой научной целью» (Страсбург, 1986).

Во время плановых операций (овариогистерэктомия, ушивание грыжи) у собак в возрасте до 12 месяцев отбирали 10-20 г жировой ткани. Из первичного материала путем культивирования в CO₂ инкубаторе при температуре 37°C, 5% содержании CO₂ в среде DMEM (Sigma) с добавлением 10-15% эмбриональной сыворотки бычков, 1% антибиотика-антимикотика получали культуру стволовых клеток [6, 9]. Клетки полученной культуры II и XII пассажей высаживали на покровные стекла в чашках Петри, культивировали при стандартных условиях в CO₂ инкубаторе. За 2-3-е суток конfluence монослоя клеток на покровных стеклах достигала около 70%. Клетки на стеклах фиксировали раствором метанола с ацетоном в соотношении 1:1 в течение двух часов при температуре -20°C, промывали фосфатнобufferным раствором, после чего инкубировали 20 мин. с 1% раствором бычьего сывороточного альбумина (BCA). На зафиксированные клетки наносили моноклональные антитела anti: bcl-2 alfa Ab-1 (clone 100/D5) (REF-MS-123-PO), Neo Markers Fremont, CA, и выдерживали 1 час. После этого применяли систему визуализации Ultra Vision LP Value Detection system, которая содержит детекционные антитела, конъюгированные с пероксидазой, активность которой выявляли с помощью субстрата диаминобензидина (DAB, Thermo-Scientific). После проведения иммуноцитохимической реакции препараты промывали проточной водой и докрашивали раствором гематоксилин-эозина (1-2 минуты), после чего препараты заключали в Faramount Aqueous Mounting Medium. Анализ результатов проводили по подсчету клеток с экспрессией (коричневую окраску клеток) с помощью светового микроскопа и оценивали с помощью классического метода H-Score: $S = 1 \times A + 2 \times B + 3 \times C$, где S - показатель «H-Score», значения которого находятся в пределах от 0 (белок не экспрессируется) до 300 (сильная экспрессия в 100% клеток), A - % слабо окрашенных клеток, B - % умеренно окрашенных клеток, C - % сильно окрашенных клеток [1, 10].

Результаты исследований обрабатывали согласно общепринятым методам статистики с помощью программы Microsoft Excel с использованием t- критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Первичный материал для культивирования – жировую ткань - получали при проведении плановых оперативных вмешательств (ушивание грыжи, овариогистерэктомия) у собак в возрасте до 12 месяцев. В процессе первичной обработки и культивирования первичного материала была получена культура мультипотентных стволовых клеток различных пассажей. Для проведения иммуноцитохимического скрининга были использованы стволовые клетки IV и X пассажей, которые имели фибробластоподобную морфологию (рисунок 1).

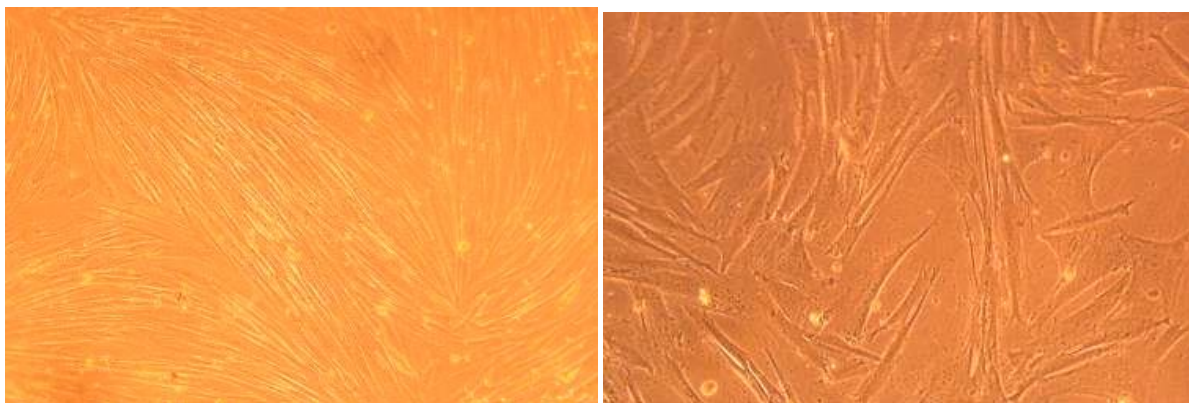


Рисунок 1 - Культура мультипотентных стволовых клеток из жировой ткани собаки II и XII пассажей, x 100

В ходе иммуноцитохимических исследований определяли уровень экспрессии апоптоз-ассоциированного ядерного белка мультипотентных стволовых клеток из жировой ткани собаки. Результаты исследований свидетельствуют о достоверных изменениях уровня экспрессии при культивировании стволовых клеток на IV и X пассажах (таблица 1).

Таблица 1 – Экспрессия апоптоз-ассоциированного ядерного белка мультипотентными стволовыми клетками жировой ткани собаки II и XII пассажей, ($M \pm m$, $n=3$), в баллах H-Score (от 0 до 300)

Антиген	Уровень экспрессии	
	II пассаж	XII пассаж
Bcl-2	103,67 $\pm$ 6,78	66,67 $\pm$ 5,03*

Примечание. * $p < 0,05$ – в сравнении с уровнем экспрессии Bcl-2 клетками II пассажа.

Антиапоптотический белок Bcl-2 экспрессируется в значительном количестве стволовыми клетками на втором пассаже культивирования и составляет 103,67 $\pm$ 6,78 балла, что свидетельствует о низком уровне запрограммированной гибели клеток (рисунок 2)

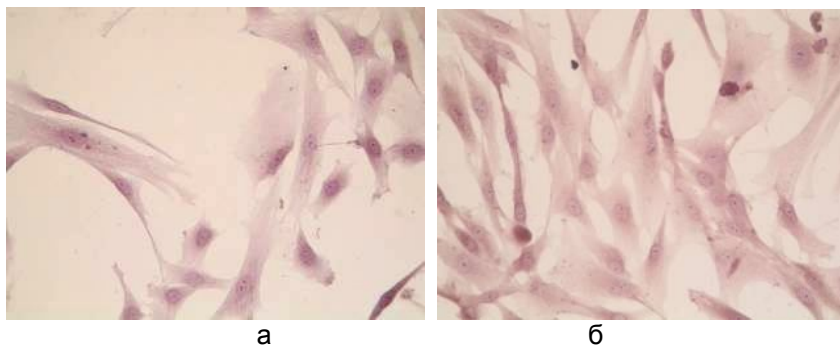


Рисунок 2 - Экспрессия апоптоз-ассоциированного белка Bcl-2 мультипотентными стволовыми клетками жировой ткани собаки: а – контроль, б – Bcl-2 - позитивные клетки, х 400

В процессе культивирования показатель уровня экспрессии Bcl-2 достоверно снижается до 66,67 $\pm$ 5,03* баллов, но все же удерживается на высоких значениях. Таким образом, можно сделать вывод о высокой пролиферативной активности и низком уровне апоптоза клеток культуры XII пассажа. Установлена обратная корреляционная зависимость между процессом культивирования и экспрессией антиапоптотического белка Bcl-2, показатель которой составляет $r = -0,94$, $p \leq 0,001$.

Также подтверждена высокая сила влияния процесса культивирования на содержание белка Bcl-2 мезенхимальными стволовыми клетками культуры – $\eta^2 x = 0,85$; $p \leq 0,01$.

Заключение. Таким образом, установлено, что жировая ткань собаки содержит мультипотентные стволовые клетки, которые характеризуются экспрессией антиапоптотического ядерного белка Bcl-2. Уровень экспрессии Bcl-2 клетками жировой ткани собаки II пассажа характеризуется высоким показателем – 103,67 $\pm$ 6,78 балла. Экспрессия Bcl-2 в стволовых клетках XII пассажа достоверно снижается до 66,67 $\pm$ 5,03* баллов, но все же удерживается на высоких показателях, что обуславливает незначительный уровень апоптоза клеток культуры. Установлена обратная корреляционная зависимость между процессом культивирования и экспрессией антиапоптотического белка Bcl-2, показатель которой составляет $r = -0,94$, $p \leq 0,001$. Также подтверждена высокая сила влияния процесса культивирования на содержание белка Bcl-2 мезенхимальными стволовыми клетками культуры из жировой ткани собаки – $\eta^2 x = 0,85$; $p \leq 0,01$.

Литература. 1. Detre, S. A. "Quickscore" method for immunohistochemical semiquantitation: validation for oestrogen receptor in breast carcinomas / S. A. Detre, G. Jotti, M. Dowsett // *Clin Pathol.* - 1995. - № 48. - P. 876-878. 2. Foight, G. W. Locating herpesvirus Bcl-2 homologs in the specificity landscape of anti-apoptotic Bcl-2 proteins / G. W. Foight, A. E. Keating // *J. Mol. Biol.* - 2015. - № 427(15). - P. 2468-2490. 3. Bcl-2 family members and functional electron transport chain regulate oxygen deprivation-induced cell / D. S. McClintock [et al.] // *Mol. Cell. Biol.* - 2002. - Vol. 22(1). - P. 94-104. 4. Isolation and characterization of canine adipose-derived mesenchymal stem cells / M. Neupane [et al.] // *Tissue Eng Part A.* - 2008. - №14 (6). - P. 1007. 5. Tsujimoto, Y. Role of Bcl-2 family proteins in apoptosis: apoptosomes or mitochondria? / Y. Tsujimoto // *Genes Cells.* - 1998. - Vol. 3(11). - P. 697-707. 6. Отримання культури стовбурових клітин із жирової тканини собаки / Л. В. Кладницька [та інш.] // *Вісник Сумського Нац. аграрн. унів. Серія "Ветеринарна медицина"*. - 2016. - № 6 (38). - С. 19-24. 7. Імунофенотипова характеристика та цитогенетичний аналіз мезенхімальних стовбурових клітин кісткового мозку коня на ранніх пасажах культивування in vitro / А. Й. Мазуркевич [и др.] // *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва»*. - 2014. - Вип. 201, Ч. 1. - С. 100-108. 8. Мезенхімальні стовбурові клітини пупкового канатика лоша на ранніх пасажах культивування in vitro / А. Й. Мазуркевич [и др.] // *Тваринництво України*. - 2014. - № 12. - С. 43-47. 9. Спосіб отримання мезенхімальних стовбурових клітин із жирової тканини собаки : пат. №109148 України на корисну модель. / Л. В. Кладницька, А. Й. Мазуркевич, С. В. Величко ; заявник і власник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № 101602329 ; заявл. 11.03.2016 ; опубл. 10.08.2016 // *Бюл. № 15*. 10. Франко, Г. А. Иммуногистохимические методы : руководство / Г. А. Франко, П. Г. Мальков. - М., 2011. - 224 с. 11. Ятусевич, И. А. Эффективность некоторых препаратов при чесотках плотоядных и кроликов / И. А. Ятусевич, Ю. А. Столярова, Л. И. Рубина // *Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. - 2008. - Т. 44, вып. 1. - С. 48-51. 12. Столярова, Ю. А. Эффективность акарибила и акаригела при гиподерматозе крупного рогатого скота / Ю. А. Столярова // *Ученые записки Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. - 2013. - Т. 49, вып. 1, часть 1. - С. 71-72.

Статья передана в печать 29.03.2018 г.

УДК 636.2.085.553

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ РЕЦЕПТ КОМБИКОРМА-КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ОСНОВНОМ ЦИКЛЕ ЛАКТАЦИИ НА ЛЕТНИЙ ПЕРИОД**Микуленок В.Г.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приводятся результаты научно-хозяйственных исследований по изучению эффективности использования разработанных автором рецептов комбикорма-концентрата и премикса для высокопродуктивных коров в основном цикле лактации на летне-пастбищный период. Установлено, что скармливание опытных комбикорма и премикса позволяет повысить молочную продуктивность 4%-ного молока на 10,4% (29,7 кг молока против 26,9 кг) и получить дополнительную прибыль 946496 руб. на 1 голову за опыт (цена до деноминации). **Ключевые слова:** компоненты, рецепт комбикорма – концентрата, рецепт премикса, высокопродуктивные коровы, основной цикл лактации, летне-пастбищный период.

A MODIFIED RECIPE OF MIXED FODDER-CONCENTRATE FOR HIGHLY PRODUCTIVE COWS IN THE MAIN LOOP OF LACTATION IN THE SUMMER PERIOD**Mikulenok V.G.**

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

The article presents the results of scientific and economic studies on the effectiveness of the use of the author's recipes feed concentrate and premix for highly productive cows in the main cycle of lactation in the summer-pasture period. It is established that feeding of skilled compound feeds and premix allows to increase milk productivity of 4% milk by 10,4% (29,7 kg of milk against 26,9 kg) and to receive additional profit of 946496 RUB. on 1 head for experience (the price before denomination). **Key-words:** components, fodder-concentrate recipe, recipe of the premix, high-yielding cows, the main loop of lactation, the summer-grazing period.

Введение. В настоящее время в Республике Беларусь в практике приготовления комбикормов используют нормативные показатели по ограниченному числу: влажность, кормовые единицы, обменная энергия, сырой протеин, кальций, фосфор, поваренная соль. Для полноценного обеспечения коров с высоким удоем (22-30 кг) по стадиям лактации необходимо контролировать рационы по более расширенному количеству показателей; разработать эффективные конкурентоспособные рецепты комбикормов.

Важной составной частью рационов высокопродуктивных коров являются комбикорма-концентраты, удельный вес которых доходит порой до 50% по питательности.

При недостаточной насыщенности комбикормов жизненно важными веществами их уровень в рационах увеличивается, что нарушает обменные процессы, ухудшает работу внутренних органов, приводит к снижению воспроизводительных функций и в результате к ранней выбраковке коров. Поэтому от насыщенности комбикормов питательными, минеральными веществами и витаминами зависит не только уровень удоя, но и здоровье коров.

В настоящее время в рационах используются либо стандартные комбикорма и премиксы, либо адресные, применительно к конкретному хозяйству. Учитывая тот факт, что адресные комбикорма может себе позволить не каждое хозяйство, в основном используют стандартные комбикорма. Для высокопродуктивных коров используют КК-61 С – для стойлового и КК-61–П для пастбищного содержания. При этом не учитываются потребности высокопродуктивных коров в различные физиологические периоды лактации [1].

Между тем, практика показала, что использование стандартных комбикормов и премиксов с использованием ограниченного количества контролируемых показателей не позволяет балансировать рационы высокопродуктивных коров по важнейшим показателям питательности.

Современные подходы в кормлении коров должны учитывать не только удои и время года, но и, как минимум, заметно изменяющееся в течение лактации физиологическое состояние коров.

Кроме того, комбикорма для высокопродуктивных коров должны иметь расширенное число обязательно контролируемых показателей в таких количествах, которые смогут обеспечить не только высокий уровень удоя, но и позволят сохранить здоровье. Поэтому необходимо разработать комбикорма и премиксы, учитывающие:

- физиологическое состояние коров по фазам: сухостой, раздой и основной цикл лактации;
- дополнительное число обязательно контролируемых показателей, в первую очередь обменную энергию, сырой протеин, сырой жир, минеральные вещества и витамины.

Одним из направлений решений проблемы замены зернового сырья в составе комбикормов является максимальное использование вторичных кормовых ресурсов и сырья местных источников в качестве кормовых добавок для сельскохозяйственных животных [2].

Цель наших исследований заключалась в разработке высокоэффективных рецептов премикса и комбикорма – концентрата с учетом новой системы оценки питательности кормов для высокопродуктивных голштинизированных коров белорусской черно-пестрой породы в основном цикле лактации в летний период и изучении эффективности их использования.

Материалы и методы исследований. Для испытания разработанного рецепта комбикорма-концентрата в ГП «ЖодиноАгро-ПлемЭлита» на Оршанском «Комбинате хлебопродуктов» выработана опытная партия комбикорма с разработанным премиксом на пастбищный период для основного цикла лактации. Коровы были отобраны согласно методике Овсянникова А.И. (1976), по принципу пар-аналогов. Живая масса коров в среднем составляла 600 кг. Средний удой коров в опытах за предыдущую лактацию был от 8500 до 9000 кг, суточный удой в среднем по группам составлял 28 кг при жирности молока 3,87%. Схема проведения научно-хозяйственного опыта показана в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения научно-хозяйственного опыта

Группы	Количество коров в группе, гол.	Физиологический период	Продолжительность проведения опыта, дней	Летний период
				Условия кормления
Контрольная	10	Основной цикл лактации	92	*ОР + стандартный комбикорм - в 1 кг - ОЭ – 10 МДж, СП – 13%
Опытная	10	Основной цикл лактации	92	*ОР + опытный комбикорм – в 1 кг - ОЭ–11,0 МДж и СП – 14,0%

Примечание. *ОР – основной рацион (зеленая масса – 70 кг, комбикорм – 6,0 кг).

В контрольной группе были использованы стандартный комбикорм, производимый в Республике Беларусь в соответствии с существующими нормативными требованиями, а в опытной – разработанный нами рецепт комбикорма для высокопродуктивных коров в основном цикле лактации на летне-пастбищный период.

На фоне научно-хозяйственного опыта также был проведен балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов (по методике ВИЖа - М.Ф. Томмэ и др., 1969).

В ходе научно-хозяйственного опыта были изучены:

1. Химический состав кормов - по схеме полного зоотехнического анализа с дополнительным определением макро- и микроэлементов и витаминов. Анализ кормов и их остатков, кала и мочи - по общепринятым методикам, азот – по методу Кьельдаля; сырой жир – по Сокслету; клетчатка – по методу Геннеберга – Штомана; кальций – комплексометрическим методом в модификации Арсеньева А.Ф.; фосфор – по Фиске-Суббороу; зола – сухим озолением в муфельной печи (Мальчевская Е.Н., Миленькая Г.С., 1981; Петухова В.Н. с соавт., 1989); магний, натрий, калий, железо, медь, цинк, марганец – спектрофотометрически.

2. Учет поедаемости зеленой массы проводился укусным методом: раз в неделю проводился контрольный укус трех опытных делянок площадью по 10 м², где отбирались средние пробы травы и ее остатков в каждом цикле стравливания для полного зоотехнического анализа. В этих же пробах определялось количество макро- и микроэлементов.

3. Гематологические показатели путем взятия крови из яремной вены утром, спустя 2-3 часа после кормления. В сыворотке крови определяли содержание общего белка – рефрактометрически; фракции белка – методом бумажного электрофореза, витамин А – на спектрофотометре, каротин – фотоколориметрическим методом.

В цельной крови определяли содержание гемоглобина – по Сали, эритроцитов – колориметрически; резервной щелочи - по Кондрахину; кальция – по Де-Ваарду, неорганического фосфора - по Бригсу; калий, магний, натрий, сера, железо, цинк, медь, марганец, кобальт – на атомно-абсорбционном спектрофотометре ААС-3; мочевины, лейкоциты, холестерин, глюкозу, амилазу, лактатдегидрогеназу, триглицериды, креатинин, билирубин - на приборе Lumen.

4. Молочную продуктивность – путем проведения контрольных доек. В среднесуточных пробах определяли содержание жира, белка, лактозы – на Милкосконе 605; макро-микроэлементы.

Экспериментальные данные обработаны методом вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому (1973).

Результаты исследований. Чтобы комбикорм мог обеспечить рационы высокопродуктивных коров в период основного цикла лактации необходимым уровнем энергии и белка, мы включили в рецепт питательные кормовые компоненты с высокими качественными показателями жира, углеводов и белка.

Состав и питательность комбикорма показаны в таблице 2. Из данных таблицы видно, что рецепт опытного комбикорма имеет более высокие показатели по обменной энергии (11,02 МДж против 10,0 МДж в контроле), сырому жиру (4,87% против 2,0%), уровню сырого протеина (14,03% против 13,0%).

Таблица 2– Сравнительный состав и питательность комбикормов

Состав комбикорма, %	
контрольный (КК-61 П) для высокопродуктивных коров на летний период	опытный (КДК-61 П) для высокопродуктивных коров на летний период в основном цикле лактации
Ячмень, пшеница, отруби пшеничные, овес, шрот соевый, шрот подсолнечный, шрот рапсовый, масло рапсовое, провит, фосфат дефторированный, соль, премикс.	Ячмень, пшеница, шрот рапсовый, шрот соевый, дрожжи кормовые, жом сушеный, масло рапсовое, соль поваренная, фосфат дефторированный, адсорбент, фермент, премикс (хелаты).

Продолжение таблицы 2

Питательность 1 кг комбикорма		
Корм. ед.	0,95	1,14
Сухое вещество, кг	0,860	0,860
Обменная энергия, МДж	10,0	11,02
Сырой протеин, %	13,0	14,03
Сырой жир, %	2,87	4,87
Крахмал, %	37,0	20,1
Сахара, %	3,2	10,9
Сырая клетчатка, %	5,5	7,7

На основании лабораторных исследований был разработан премикс с количеством микроэлементов и витаминов, необходимых для балансирования рациона, путем использования опытного комбикорма (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительный состав премиксов, в расчете на 1 т

Показатели	Стандартный П 60-4	Опытный
Магний, г	15 000	15 000
Железо, г	—	1 100
Медь, г	600	840
Цинк, г	7 000	8 510
Марганец, г	600	600
Кобальт, г	200	420
Иод, г	180	180
Селен, г	4,0	4,0

На фоне научно-хозяйственного опыта также был проведен балансовый опыт по изучению переваримости питательных веществ рационов, результаты которого показали, что переваримость питательных веществ в основном цикле лактации была довольно высокая. Коровы опытной группы лучше переваривали практически все питательные вещества по сравнению с контрольной группой. Так, переваримость питательных веществ рациона животных опытной группы с опытным комбикормом составила: сухого вещества – 68,7%, органического вещества – 69,6%, сырого протеина – 73,0, сырого жира – 57,8, сырой клетчатки 65,3 и БЭВ - 71,2%, что соответственно выше, чем у животных контрольной группы на 2,9%; 1,7; 5,8; 2,4; 2,9 и 1,2%.

Переваримость практически всех питательных веществ увеличилась (на 2,5–8,6%), однако разница оказалась статистически недостоверна.

Балансовые опыты дают лишь представление о состоянии обмена исследуемых элементов в данный момент, но не указывают, в какой мере это состояние связано с кормлением животных.

Исследования показали, что количество эритроцитов в крови у коров опытной группы увеличилось на 8,7%. Содержание гемоглобина в конце опыта в опытной группе было выше на 5,4% по сравнению с началом опыта.

У животных опытной группы отмечалась тенденция к повышению содержания мочевины к концу лактации по отношению к контрольной группе, что вероятно зависело от интенсивности обменных процессов в связи с увеличением молочной продуктивности.

Содержание кальция увеличилось на 21,2% по отношению к контрольной, фосфора - на 25,5%. Содержание витамина А увеличилось по отношению к контрольной группе на 21,6%.

Анализ степени использования минеральных веществ коровами в основной цикл лактации при летнем кормлении по результатам физиологического опыта показал, что баланс опытной и контрольной групп был положительный, однако животные второй группы лучше усваивали минеральные вещества, особенно железо, цинк, марганец, медь.

Скармливание опытного комбикорма и премикса высокопродуктивным коровам в основном цикле лактации оказало положительное влияние на молочную продуктивность. Так, молочная продуктивность за 92 дня лактации показала, что надой натурального молока в опытной группе был выше на 2,8 кг (10,3%), а в пересчете на 4%-ное молоко – на 2,8 кг (10,4%) (таблица 4).

Таблица 4 – Молочная продуктивность подопытных коров, в расчете на 1 гол.

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Валовый надой натурального молока за 92 дн., кг	2511	2769
Валовый надой 4%-ного молока за 92 дн., кг	2474	2732
Среднесуточный удой натурального молока, кг	27,3	30,1
Среднесуточный удой в пересчете на 4%-ное молоко, кг	26,9	29,7
Жирность молока, %	3,9±0,6	3,9±0,7
Содержание белка, %	3,1±0,7	3,2±0,8
Лактоза, %	4,66±0,4	4,58±0,3

Вышеизложенное свидетельствует, что введение опытного комбикорма в рацион в основном цикле лактации оказывает положительное влияние на переваримость рациона, гематологические показатели крови и молочную продуктивность животных.

По данным общего расхода кормов и надоев за 92 дня опыта молока был произведен расчет затрат кормов на единицу продукции и дополнительной прибыли, полученной за счет применения разработанного рецепта комбикорма (таблица 5).

Таблица 5 – Эффективность использования опытного комбикорма в рационах высокопродуктивных коров в основной цикл лактации

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Расход кормов в сутки на 1 голову, корм. ед.	18,96	20,10
Среднесуточный удой, кг: натурального молока 4%-ного молока	27,3	30,1
	26,9	29,7
Кормовые затраты на 1 кг молока, корм. ед.: натурального молока 4%-ного молока	0,69	0,67
	0,70	0,68
Разница с контролем 4%-ного, %	100	97,1
Стоимость рациона, руб.	51850	53050
Стоимость 1 кг молока по кормовым затратам, руб.: натурального молока в пересчете на 4%-ное молоко	1899	1762
	1927	1786
Среднесуточный удой молока базисной жирности, кг.	29,8	33
Стоимость суточного удоя, руб.*	95807	106095
Стоимость удоя за 92 дня опыта, руб./дн.	8814244	9760740
Дополнительная прибыль в расчете на 1 гол., руб.*	-	946496

Примечание. *цены до деноминации.

По данным общего расхода кормов и надоев за 92 дня опыта был произведен расчет затрат кормов на единицу продукции по группам. Так, затраты кормов на 1 кг натурального молока в контрольной группе составили 0,69 корм. ед., что на 2,9% выше, чем у животных опытной группы. В пересчете на 4%-ное молоко эта разность составила также 2,9%. Это является подтверждением тому, что животные второй опытной группы более рационально использовали питательные вещества корма.

Прибыль за дополнительную продукцию, полученную за 92 дня опыта у животных опытной группы, составила 946496 руб. на 1 голову (цена до деноминации).

Заключение. Введение в рацион комбикорма и премикса по разработанным рецептам для высокопродуктивных коров в основном цикле лактации в летне-пастбищный период позволило повысить переваримость питательных веществ на 1,7–5,8%, усвояемость минеральных веществ рациона - на 0,12–3,8%, продуктивность 4%-ного молока - на 10,4% (29,7 кг молока против 26,9 кг) и получить дополнительную прибыль 946496 руб. на 1 голову за опыт (цена до деноминации).

Литература. 1. Классификатор сырья и продукции комбикормовой промышленности. - Минск. - 2010 г. - 192 с. 2. Микуленок, В. Г. Использование стандартных и адресных комбикормов в рационах крупного рогатого скота : учебно-методическое пособие / В. Г. Микуленок, А. В. Жалнеровская. - Витебск : ВГАВМ, 2014. - 57 с.

Статья передана в печать 29.03.2018 г.

УДК 636.2.033

ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УВЕЛИЧЕНИЮ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ

Шляхтунов В.И., Подрез В.Н., Шульга Л.В., Медведева К.Л.

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

Повышение качества говядины имеет большое народнохозяйственное значение. При использовании высококачественной говядины повышается степень удовлетворения населения в мясе и мясных продуктах, что равноценно увеличению их количества. Высококачественная говядина используется для приготовления более ценных в пищевом отношении мясных продуктов, включая детское питание. Качество говядины влияет и на эффективность ее производства, так как цены дифференцированы в зависимости от качества продукции. **Ключевые слова:** генетические, физиологические и технические факторы, мясная продуктивность, качество туш и мяса.

FACTORS THAT INCREASE MEAT PRODUCTION AND IMPROVE THE QUALITY OF BEEF

Shlyakhtunov V.I., Podrez V.N., Shulga L.V., Medvedeva K.L.

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

*Improving the quality of beef is of great economic importance. The use of high-quality beef increases the level of satisfaction of the population in meat and meat products, which is equivalent to an increase in their number. High-quality beef is used to prepare more valuable in food relations of meat products, including baby food. The quality of beef affects the efficiency of its production, as prices are differentiated depending on the quality of products. **Keywords:** genetic, physiological and technical factors, meat productivity, carcasses and meat quality.*

Введение. Агропромышленный комплекс является основным источником формирования продовольственных ресурсов, обеспечивает национальную производственную безопасность и значительные валютные поступления в экономику страны. Состояние мясного рынка (отрасли) также существенно влияет не только на сельское хозяйство, но и на мясоперерабатывающую промышленность республики. Для производства мяса и мясных продуктов используется 30–32% всех затрат на производства продовольствия в республике. От общей численности работников всего АПК в отрасли работает 17%. Мясные продукты в структуре розничного товарооборота составляют 11–13%. В республике переработкой скота и производством мясных продуктов занимаются 250 субъектов хозяйствования, в том числе 26 мясокомбинатов с общей численностью работающих 412500 человек [8, 11].

Материалы и методы исследований. В доступных источниках литературы по технологии производства мяса и мясных продуктов недостаточно описаны факторы, способствующие увеличению мясной продуктивности и повышению качества туш и мяса говядины.

Результаты исследований. На основе собственных исследований и исследований других авторов определены основные факторы (генетические, физиологические и технологические), влияющие на пищевую и биологическую ценность, а также технологические свойства мяса.

В настоящее время основное внимание уделяют получению говядины с оптимальным соотношением белка и жира. Поэтому селекция мясного скота направлена на создание животных с длительным и интенсивным ростом, способных производить максимальное количество пищевого белка при рациональном использовании протеина и энергии кормов. Поэтому учитывается количество произведенного белка, жира и эффективность их получения. К основным генетическим факторам относятся порода животных и промышленное скрещивание [2, 3, 8].

Порода животных. Многие показатели качества туш и мяса зависят от породы животных. От животных большинства мясных пород скота получают более нежное, сочное и вкусное мясо. У них хорошо развита мышечная ткань, особенно в частях тела, из которых получают наиболее ценное мясо – в тазобедренной, поясничной и спинно-реберной. Мясные породы также значительно отличаются между собой по содержанию жира. В мясе британских пород (герефордской, абердин-ангусской) содержание жира значительно выше, чем в мясе французских (шароле, лимузинской). Мясо от молочных пород скота характеризуется более низким качеством, в нем больше соединительной ткани и меньше внутримышечного жира. Хотя, по данным других авторов, говядина, полученная от бычков голштинской породы немецкой селекции, является продуктом высокого качества [9, 11].

Промышленное скрещивание. Важным методом повышения уровня мясной продуктивности и качества мяса является промышленное скрещивание молочных и мясных пород скота. Эффект промышленного скрещивания основан на повышении жизнеспособности и продуктивности помесного потомства по сравнению с молодым материнской породы. У помесного молодняка, полученного при удачных вариантах скрещивания, мясная продуктивность повышается на 7–15%, снижается расход кормов на единицу прироста живой массы и улучшается качество мяса.

Помеси, полученные от скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками абердин-ангусской и герефордской пород, отличаются высокой скороспелостью, раньше заканчивают рост, быстрее откармливаются и в более раннем возрасте пригодны для убоя, чем молодняк исходных материнских пород. При интенсивном выращивании помесных бычков их реализуют на мясо в 15–16-месячном, а телок – в 14–15-месячном возрасте.

Помеси от коров молочного скота и быков пород шароле и мен-анжу обладают исключительно высокой скоростью роста на протяжении длительного периода времени при сравнительно небольших затратах кормов на единицу прироста живой массы, дают мясо с небольшим количеством жира и пригодны к убоям в более поздние сроки (бычки – в 18–20, телки – в 16–18 мес.), чем помесный герефордский молодняк.

При рассмотрении физиологических факторов к ним были отнесены возраст и пол животных [5, 6, 7].

Возраст животных. При оптимальных условиях кормления и содержания с возрастом животных существенно увеличивается живая масса, масса туш и внутреннего жира-сырца, повышается убойный выход и выход туш. По мере роста животного изменяются пропорции отдельных естественно-анатомических частей туши. Так, у телят доля малоценных в пищевом отношении частей туши высокая, затем она снижается. Но после достижения живой массы 200–250 кг доля их снова увеличивается быстрее, чем ценных частей. С ростом животных содержание влаги в мясе уменьшается, жира – увеличивается. При значительном количестве жира в мясе относительное содержание протеина может снижаться. Только до живой массы 200 кг в составе прироста тела бычков белок преобладает над жиром, в дальнейшем жира содержится значительно больше, чем протеина. Мясо старых и плохо упитанных животных намного хуже по качеству, оно грубоволокнистое и жесткое.

Мясо молодых животных более светлое, с менее выраженным вкусом и запахом, характеризуется

нежной мускульной тканью, более высоким содержанием гликогена, низким содержанием жира. Соединительная ткань их легко разваривается. Мясо взрослых животных отличается большим отложением жира под кожей, между мышцами, в брюшной полости, более плотной мускулатурой и соединительной тканью, возрастает количество эластических волокон, изменяются фракции коллагена, оно более долго подвергается кулинарной обработке.

При высоком уровне кормления соотношение жира и протеина в мясе некастрированных бычков молочных и молочно-мясных пород скота достигает оптимальной величины (0,5–1:1) в возрасте 16–18 мес., при среднеинтенсивном – в 18–22 мес. Бычков целесообразно выращивать до живой массы 450–500 кг. Следует отметить, что чем ниже интенсивность выращивания, тем должна быть выше сдаточная масса молодняка. Живая масса телок при реализации на мясо из-за большого содержания жира в мясе (более 20%) и внутреннего жира значительно ниже и составляет 360–400 кг в возрасте 14–18 мес.

Пол животных. У крупного рогатого скота половой диморфизм выражен сравнительно хорошо, особенно в более старшем возрасте, когда начинает активно проявляться гормональная функция половых желез, которая взаимосвязана с деятельностью эндокринной и нервной систем. При убое в оптимальные сроки по основным показателям качества туш и мяса бычки уступают телкам. У бычков относительно лучше развиты менее ценные части туши – шейная и плечелопаточная, у телок – поясничная и тазобедренная, относящиеся к высококачественным отрубам. Коэффициент мясности (соотношение мякоти и костей) у телок на 13–15% выше, чем у бычков (таблица 1).

Таблица 1 – Изменение с возрастом убойных качеств молодняка крупного рогатого скота

Пол	Живая масса, кг	Масса парной туши, кг	Масса внутреннего жира-сырца, кг	Отношение массы жира-сырца к массе туши, %
В возрасте 16 месяцев				
Бычки	462	239	9,9	4,1
Телки	363	177	23,3	13,1
В возрасте 20 месяцев				
Бычки	532	275	13,4	4,9
Телки	429	214	34,1	15,9

Половые различия по качеству мяса в раннем возрасте менее существенные по сравнению со взрослыми животными. Мясо телок более тонковолокнистое, нежное, сочное, вкусное, ароматное, с высоким содержанием жира и выраженной мраморностью. Например, содержание жира в средней пробе мяса бычков черно-пестрого скота в возрасте 16–20 мес. составляет 10–14%, а в мясе телок – 20–26%, внутримышечного жира – соответственно 1,5–1,9% и 3,2–4,6%. В мышцах телок содержится меньше неполноценных белков, а соединительная ткань их значительно нежнее, чем у бычков. В мышцах 16–20-месячных бычков неполноценных белков содержится 20–21% и в мышцах телок – 12–13%. В мышцах телок больше гликогена, ниже величина pH и меньше содержится связанной воды, чем в мясе бычков. В возрасте 18–20 мес. величина pH мышц бычков составляет 6,0–6,5, телок – 5,4–5,8, а влагоудержание – 63–70% и 55–60%. Главным недостатком мяса бычков является плохое созревание и хранение.

К технологическим факторам отнесены: кормление, упитанность животных, предубойное содержание животных.

Кормление. Уровень и тип кормления животных оказывают существенное влияние не только на их рост и количество мясной продукции, но и на ее качество. Недостаточное кормление молодняка больше угнетает рост мышечной ткани и меньше – костей. Поэтому в тушах животных, выращенных на низком уровне кормления, содержится меньше мякоти и больше костей. Уровень кормления особенно значительно влияет на рост мышечной ткани на ранних стадиях постнатального периода жизни и меньше – на более поздних, когда мышцы теряют способность к быстрому росту. Мышечная ткань молодняка, выращенного на высоком уровне кормления, характеризуется большим количеством полноценного белка и полиненасыщенных жирных кислот.

Интенсивностью кормления можно регулировать наличие жира в организме животных. Для формирования качества мяса особое значение имеет кормление животных в заключительный период откорма. При низком уровне кормления в это время снижается отложение жира и ухудшается нежность мяса. Синтез внутримышечного жира у молодняка крупного рогатого скота наиболее активно происходит на втором году жизни животного. В мясе бычков, выращенных на рационах с высокой долей концентратов, ускоряется отложение жира, оно имеет большую мраморность, повышенное содержание олеиновой кислоты, а при скормливании сочных и зеленых кормов получают менее жирные туши. Следовательно, кормлением можно ускорить или замедлить рост животных и активно влиять на формирование мясной продуктивности.

Упитанность животных. С повышением упитанности в тушах снижается относительное содержание костей, увеличивается количество мышечной и жировой тканей. Мясо хорошо откормленных животных характеризуется более высоким содержанием жира, пониженным количеством воды, коллагена и эластина (таблица 2). Оно имеет более нежную консистенцию.

Таблица 2 – Химический состав мяса молодняка крупного рогатого скота

Вид мяса	Пол и категория упитанности	В мясе содержится, %			
		воды	протеина	жира	зола
Говядина	Бычки категории прима	68–72	19–20	11–14	1,0
	Телки категории прима	61–65	17–19	20–26	0,8

Предубойное содержание. Изменение окружающей обстановки на мясокомбинате, по сравнению с той, которая была при их содержании в период выращивания и откорма в хозяйстве, приводит животных в стрессовое состояние. Условия содержания животных перед убоем на скотобазах мясоперерабатывающих предприятий существенно влияют на количество и качество мяса, особенно на его технологические свойства. Высокий уровень гликогена в организме животных перед убоем способствует образованию молочной кислоты, низкой величине pH мяса, с которой связаны его влагоудерживающая способность, цвет, нежность, сочность, потери при тепловой обработке, период хранения и бактериальная обсемененность.

При проведении предубойной выдержки бычков в хозяйстве и убой их на мясокомбинате через 2 ч. после доставки величина pH составляет 6,2, а при убое через 24 ч после прибытия – 6,8, т.е. практически весь гликоген «сгорает» за период предубойного содержания и полученное мясо не подлежит длительному хранению.

Туши бычков промышленного откорма по величине pH, измеренной через 45–60 мин. после убоя, можно подразделить на три группы: мясо с пороком PSE – pH до 6,2, мясо нормальное – pH 6,3–6,6 и мясо с пороком DFD – pH 6,7 и более. После суточного хранения мясо можно разделить на три группы: мясо с пороком PSE – pH 5,3–5,6, мясо нормальное – pH 5,7–6,3 и мясо с пороком DFD – pH 6,4 и выше. Мясо с пороками PSE и DFD отличается от стандарта по морфологии, физико-химическим и функционально-технологическим свойствам.

В мышцах животных содержится 0,3–0,9% гликогена. Его больше содержится в мышцах хорошо упитанных и неуставших животных, выращенных в условиях пастбищного содержания, меньше – в мышцах неупитанных, голодных и возбужденных животных, выращенных в условиях комплексов или при привязном содержании. При утомлении, перегревании, переохлаждении, длительной предубойной выдержке, стрессах, интенсивной мышечной нагрузке и у больных животных снижаются количество гликогена и активность тканевых ферментов. Поэтому молочная и другие кислоты накапливаются в меньших количествах и ухудшается качество мяса. Незначительное накопление в мышцах кислот создает благоприятные условия для развития микрофлоры и приводит к сокращению сроков хранения мяса.

В отдельных случаях стресс непосредственно перед убоем вызывает быстрое расщепление гликогена в мышцах после убоя животных, образуя большое количество молочной кислоты. Высокий уровень кислотности вызывает частичное разрушение мышечной структуры, снижается способность удерживать влагу и в дальнейшем вытекает мясной сок. Нарушение гликогенолиза влечет за собой образование пороков мяса, которые обозначаются символами PSE (бледное, мягкое, водянистое) и DFD (темное, жесткое, сухое).

Закключение. Таким образом, для получения высококачественной говядины необходимо соблюдать требования, предъявляемые при выращивании молодняка крупного рогатого скота и его дальнейшей переработке.

Литература. 1. Винникова, Л. Г. *Технология мяса и мясных продуктов : учебник* / Л. В. Винникова. – Киев : ИНКОС. – 2006. – 599 с. 2. Зеленков, П. С. *Факторы, влияющие на мясную продуктивность* / П. С. Зеленков, А. И. Бараников, А. П. Зеленков // *Скотоводство* : учебник. – Ростов-на-Дону, 2005. – С. 122–135. 3. Кибкало, Л. И. *Качество мяса бычков голштинской породы немецкой селекции* / Л. И. Кибкало, Т. О. Грошевская, Н. А. Гончаров // *Молочное и мясное скотоводство*. – 2014. – № 8. – С. 12–14. 4. Коснырева, Л. М. *Товароведение и экспертиза мяса и мясных товаров* : учебник / Л. М. Коснырева, В. И. Крыштафович, В. М. Позняковский. – Москва : Академия, – 2007. – 320 с. 5. Лисенков, А. А. *Технология переработки продуктов убоя животных : учебное пособие* / А. А. Лисенков, С. П. Тришина, Е. В. Казакова. – Москва : МСХА, 2004. – 159 с. 6. Рогов, И. А. *Общая технология мяса и мясопродуктов* / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – Москва : Колос, 2000. – 357 с. 7. Смирнова, М. Ф. *Оценка мясной продуктивности скота* / М. Ф. Смирнова, Л. С. Сафронова, В. В. Смирнова // *Практическое руководство по мясному скотоводству : учебное пособие*. – СПб : ЛАНОГ, 2016. – С. 219–286. 8. Шляхтунов, В. И. *Скотоводство : учебник* / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с. 9. Шляхтунов, В. И. *Предубойное содержание скота: потери можно снизить* / В. И. Шляхтунов // *Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство*. – 2014. – № 20. – С. 37–40. 10. Шляхтунов, В. И. *Повышение качества говядины* / В. И. Шляхтунов, А. И. Плященко. – Минск : Ураджай, 1986. – 104 с. 11. *Эффективность использования мясного сырья при производстве колбасных изделий* / Т. С. Кузнецова [и др.] // *Ветеринарный журнал Беларуси*. – 2017. – № 1(6). – С. 17–21.

Статья передана в печать 23.03.2018 г.

УДК 636.01/636.2.034

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВНУТРИОТРАСЛЕВЫХ КЛАСТЕРНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В МОЛОЧНО-ТОВАРНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В.

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

Исследования молочно-товарной отрасли крупнотоварного сельскохозяйственного предприятия ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» позволили разработать новый инновационный подход развития данного направления производства. При этом совершенствование отдельных внутриотраслевых кластерных образований молочно-товарного скотоводства позволяет проводить интенсификацию отрасли на базе новых инфраструктурных инструментов с активным внедрением организационно-управленческих элементов специализации и достижений научно-технического прогресса. Экономический эффект инновации в расчете на одну корову основного стада составляет 165,9 рублей

дополнительной чистой прибыли в год. **Ключевые слова:** молочно-товарное скотоводство, внутриотраслевые кластерные образования, экономическая эффективность производства.

IMPROVEMENT OF SEPARATE INTRA-BRANCH CLUSTER FORMATIONS IN DAIRY AND COMMODITY CATTLE BREEDING

Levkin E.A., Bazylev M.V., Linkov V.V.

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

*The research of the dairy and commodity branch of the large-scale agricultural enterprise of the state enterprise «Zhodino-AgroPlemElita» made it possible to develop a new innovative approach to the development of this direction of production. At the same time, the improvement of individual intra-branch cluster formations of dairy-commodity cattle breeding makes it possible to intensify the industry on the basis of new infrastructural tools with active introduction of organizational and managerial elements of specialization and achievements of scientific and technological progress. The economic effect of innovation per cows of the main herd is 165.9 rubles of additional net profit per year. **Keywords:** dairy cattle breeding, Intra-industry cluster formations, economic efficiency of production.*

Введение. Современное скотоводство Республики Беларусь – это не только производство того или иного вида животноводческой продукции [6–8, 11, 13, 14], но и значительный пласт связанных с этим проблем и перспектив, отображающий в целом государственную аграрную политику [4], представляющую собой важнейший философский аспект самоидентификации народонаселения страны, ее прогрессивное будущее и динамичное развитие в качестве ведущей инновационной державы.

Молоко и продукты его переработки являются ценными продуктами питания, которые пользуются повышенным спросом у населения. В связи с этим проблема обеспечения населения продовольствием весьма актуальна и важное место здесь отводится молочной отрасли [6, 8, 16, 17]. Однако, скотоводство 21-го века показывает, что интенсификация его развития предполагает, прежде всего, качественное изменение технологической основы производства, использование прогрессивных методов и приемов ведения хозяйственной деятельности [1, 2, 11, 14, 15]. Это в свою очередь требует разработки наиболее перспективных направлений интенсификации животноводства посредством сравнительной оценки и анализа внедряемых передовых технологий с традиционно используемыми.

В качестве объекта исследований использовалось государственное крупнотоварное сельскохозяйственное предприятие ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области, отличающееся значительным и высококачественным трудовым потенциалом, большими производственными фондами и как следствие – исключительно скрупулезным отношением людей к порученному делу, позволяющее проводить на базе предприятия серьезные научные исследования с практически одновременным внедрением полученного передового опыта в практику агропроизводства [3, 14].

Важным направлением интенсификации сельского хозяйства является внедрение достижений научно-технического прогресса. Переход производства на принципиально новые основы, превращение его в материализованную науку – это всеобщее явление, характеризующее современный этап экономики, причем не только в наиболее развитых, но и в развивающихся государствах. Центр тяжести экономического роста в сельском хозяйстве переносится на широкое применение качественно новых методов и технологий производства, резко повышающих его эффективность, позволяющих существенно увеличить выход производимой продукции [1–12, 14–17]. При этом, все возрастающий рост затрат невосполнимой энергии в агропромышленном комплексе обусловил поиск путей энергоэкономной интенсификации сельскохозяйственного производства [15]. Эта тенденция особенно усилилась в индустриально развитых странах в период энергетического кризиса, и единственно возможным способом развития в данном случае является движение по пути техногенной кластеризации предприятия [2, 3, 6–10].

Приоритетными инновационными направлениями должны стать: улучшение существующих пород скота; интенсификация технико-технологического потенциала в каждом конкретном агропредприятии; новые формы организационно-управленческого обслуживания и обеспечения ресурсами.

Взаимодействие, или четкое (акцентированное) взаимообусловленное развитие сельского хозяйства, выступает как необходимая связь как объективная связь всех сторон, сил, тенденций данной области явления техногенеза биологически активных агросистем [6, 9, 10, 15].

На фоне относительно высоких производственных результатов уровень рентабельности молока остается низким. Основная причина состоит в росте себестоимости производства молока. Рост удоя является тем важнейшим условием, которое обеспечивает эффективное ведение молочной отрасли и высокую конкурентоспособность молочной продукции на внутреннем и внешнем рынках [1, 4–12, 14–17]. Исходя из этого, повышение эффективности молочного скотоводства предполагает использование достижений научно-технического прогресса, внедрение интенсивных технологий, рациональных форм организации производства, труда и управления. Их воздействие осуществляется на разных уровнях, с разной степенью интенсивности и силой, различной направленностью. Системный подход к анализу производственно-хозяйственной деятельности предприятий требует классификации и упорядочения резервов производства и определения роли каждого из них в достижении экономического эффекта [15].

Кроме того, важнейшим резервом интенсификации развития молочного скотоводства является максимальное использование созданного потенциала продуктивности поголовья на основе повышения уровня и качества кормления скота, совершенствования технологии выращивания ремонтного молодняка, систем и способов содержания животных [3, 5–12]. Уровень молочной продуктивности коров зависит от наследственных факторов (наследственности, породных особенностей) и ненаследственных (возраста, кормления, условий содержания, доения и других). Создавая определенные инфраструктурные условия кормления, содержания и обслуживания коров и учитывая влияние на молочную продукцию указанных факторов, можно с

одной стороны избежать или уменьшить нежелательное действие некоторых из них, а с другой – повысить производственные и экономические показатели скотоводства в целом [6–11, 14–17].

Таким образом, из обзора литературы видно, что для развития скотоводческой отрасли необходимо максимально задействовать имеющиеся в сельскохозяйственных организациях внутренние резервы, повышать окупаемость потребляемых в производстве каждой единицы материальных ресурсов и средств, внедрять экономичные, энергосберегающие технологии, новейшие инновации в производство. Все это будет способствовать повышению эффективности проводимых мероприятий.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2011–2013 гг. (общее изучение производственно-хозяйственной деятельности крупнотоварного агропредприятия ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита») и в 2014–2016 гг. при производственно-экономическом изучении скотоводческой отрасли данного предприятия. В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, дедукции, сравнений, прикладной математики.

Рассматривая внутриотраслевые кластерные образования как основу создания добросовестной конкурентной среды, как стимул активизации производственно-экономической деятельности занятых на предприятии рабочих и специалистов, как модуль функционально-безбарьерной среды отдельных (чаще всего – уже существующих, реже – новых) экономических субстанций агропредприятия, через призму четкого инновационного подхода в специализации отдельных направлений деятельности, можно вплотную приблизиться к достижению высокого производственного и генетического потенциала продуктивности скотоводства, в его энерго-ресурсоэкономном и экологически благоприятном варианте.

Проведенные исследования на ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» позволили установить, что на отдельных фермах: МТФ «Березовица», СПФ «Будагово» и МТК «Рассошное» наблюдается сравнительно высокий уровень реализации потенциальной продуктивности животных. Так, наибольшими удоями на уровне 8832 кг, 7891 и 7925 кг характеризуются коровы соответственно на МТФ «Березовица», СПФ «Будагово» и МТК «Рассошное». Это связано с различиями в технологии содержания коров на фермах и производстве молока. На вышеназванных фермах применяются беспривязно-боксовое содержание коров и доение в доильном зале на доильной установке FGM 1200 PULSATRONIC. На остальных фермах содержание животных привязное с доением в стойлах в молокопровод на доильной установке 2АДСН. Как показывает практика, беспривязное содержание коров наиболее соответствует физиологическим потребностям коров, а доение на высокотехнологичных доильных установках характеризуется полным выдаиванием животных, что контролируется с помощью приборов в автоматическом режиме [11, 14]. Таким образом, важным резервом увеличения валового производства молока является способ содержания коров и технология получения молока.

Изучение состояния воспроизводства стада позволило установить, что оно характеризуется следующими показателями, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели воспроизводства стада коров в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита»

Показатели	Годы			2016 г. в % к 2014 г.
	2014	2015	2016	
Поголовье коров на начало года, голов	2575	2575	2285	88,7
Получено приплода за год, голов	2499	2364	2488	99,6
Выход приплода на 100 коров и нетелей на начало года, голов	75,8	70,7	74,3	98,0
Выбраковано коров в течение года: всего, голов	824	1357	789	95,8
% ко всему поголовью коров	32,0	57,4	34,5	2,5 п.п.
Введено в стадо первотелок: всего, голов	824	1067	789	95,8
% ко всему поголовью коров	32,0	41,4	34,5	2,5 п.п.
Средняя продолжительность хозяйственного использования коров, лет	3,1	1,7	2,9	93,5

Анализ таблицы 1 позволяет установить, что с 2014 по 2016 год количество приплода снизилось на 0,4% и составило 2488 голов в 2016 г., а выход приплода на 100 коров и нетелей на начало года снизился на 2,0% и составил 74,3 головы при норме 100 голов. Таким образом, анализ показателей воспроизводства характеризуется их снижением за последние годы.

Выбраковка коров из стада в 2014 году составила 32,0% при вводе в стадо такого же количества первотелок, в 2015 г. – 57,4% коров при вводе в стадо 41,4% первотелок и в 2016 г. – 34,5% при вводе в стадо 34,5% первотелок. Данная тенденция может объясняться целенаправленной работой по замене поголовья животными с более высоким генетическим потенциалом и радикальной замене поголовья коров.

Таким образом, анализ воспроизводства показал, что необходимо сокращать период выращивания ремонтных телок до 16–18 месяцев, так как при его удлинении увеличиваются затраты, которые затем ложатся на себестоимость продукции. Однако, приведенные расчеты показателей отражают экономическую эффективность производства молока в краткосрочной перспективе, что не всегда оправдано с точки зрения оценки эффективности инвестиций в основной капитал. Коровы – это основные средства производства или основные фонды, эффективность использования которых определяется совокупным объемом денежных поступлений от произведенной продукции на протяжении всего периода их использования. Специфика молочного скотоводства выражается в том, что источником возобновления и пополнения основного капитала выступает сопряженная продукция (ремонтный молодняк), в связи, с чем возникают трудности при определении амортизации коров, выступающих в качестве основных фондов. Суть проблемы заключается в отсутствии нормативного срока эксплуатации в отличие от неодушевленных средств производства (техника, зда-

ния, сооружения и др.). Наиболее логично рассматривать в качестве амортизации коров прибыль от реализации молока и трансфертные доходы (выручку) от реализации выбракованных коров на мясо. То есть затраты на выращивание первотелок – это первоначальная стоимость основного капитала, которые должны окупаться прибылью от реализации молока и выручкой от реализации выбывших коров на мясо (ликвидационная стоимость капитала).

Эффективность вложенных затрат при данном подходе определяется размером прибыли на 1 корову в год, сроками хозяйственного использования животных, количеством (а в последующем и качеством) ввода и уровнем выбраковки первотелок и затратами на выращивание ремонтного молодняка. Чем выше прибыль на 1 корову и длительнее срок хозяйственного использования коров при нормальном уровне ввода первотелок в стадо, тем выше окупаемость затрат на воспроизводство, тем больше возможностей для накопления добавочного капитала (чистой прибыли) и расширения производства.

В таблице 2 приведены расчеты экономической эффективности молочного скотоводства в зависимости от сроков хозяйственного использования коров.

Таблица 2 – Экономическая эффективность производства молока в зависимости от сроков хозяйственного использования в расчете на 100 коров

Показатели	Годы			2016 г. в % к 2014 г.
	2014	2015	2016	
Уровень выбраковки коров, %	32,0	57,4	34,5	2,5 п.п.
Введено первотелок в год, голов	32,0	41,4	34,5	107,8
Продолжительность хозяйственного использования коров, лет	3,1	1,7	2,9	93,5
Потребность ввода первотелок в течение срока хозяйственного использования коров, голов	99,2	70,4	100,1	100,9
Затраты на ввод первотелок в течение срока хозяйственного использования коров, тыс. руб.	144,1	90,5	185,5	128,7
Выручка от реализации выбракованных коров в течение срока хозяйственного использования, тыс. руб.	102,1	50,9	79,9	78,3
Прибыль на 1 корову в год, тыс. руб.	0,367	0,334	0,812	221,2
Прибыль от реализации молока в течение срока хозяйственного использования коров, тыс. руб.	113,8	56,8	235,5	206,9
Чистая прибыль от хозяйственного использования коров, тыс. руб.	71,8	17,2	129,9	180,9
Минимальный срок окупаемости затрат на воспроизводство стада, лет	1,3	1,6	0,8	61,5
Рентабельность затрат на воспроизводство, %	49,8	19,0	70,0	20,2 п.п.

В условиях промышленной технологии молочного скотоводства нормальным является уровень выбраковки взрослых коров 25–30%, что соответствует продолжительности хозяйственного использования коров 3–4 года [6, 11, 16]. Анализ данных таблицы 2 показывает, что фактический уровень выбраковки коров в различные годы подвержен значительным изменениям. Показатель вариативности данного признака составляет очень большую величину в 51,0%. Это приводит к тому, что наблюдается не только высокий уровень выбраковки, но и снижается продолжительность хозяйственного использования животных до 1,7–3,1 лет, а это ведет к повышенной потребности ввода первотелок и, как следствие, провоцирует рост избыточных затрат на выращивание ремонтного молодняка, а также – требует от специалистов снижать количественно-качественные показатели при бонитировочной оценке животных, вводимых в основное стадо, одновременно также приводит к снижению показателя ритмичности воспроизводства. При этом, для данного предприятия приемлемым может считаться уровень выбраковки порядка 30%, с продолжительностью хозяйственного использования коровы 3–3,5 года. Данный вывод подтверждается показателями 2016 г., когда была получена наиболее высокая чистая прибыль в расчете на 100 коров, минимальный срок окупаемости затрат на воспроизводство (менее года) при наиболее высокой рентабельности затрат на воспроизводство стада. Решающее значение в данных аспектах сыграла благоприятная конъюнктура цен на молоко при одновременном росте его качества и увеличении средней продуктивности коров в хозяйстве.

Основными критериями оценки уровня и экономической эффективности интенсификации скотоводства является комплекс показателей, отражающих уровень вложений в основные средства. Поскольку в качестве основной производственной единицы в молочном скотоводстве выступает корова и наибольшая доля затрат приходится на корма, а с зоотехнической и экономической точки зрения представляет интерес эффективность использования кормов при производстве молока. Изучение динамики данной группы показателей позволяет судить об общем тренде развития отрасли, возможных резервах и перспективах развития в будущем.

Исследования показали, что прирост продуктивности коров на 5,7% был обеспечен за счет ряда факторов (модернизация основных фондов, перевод скотоводства на индустриальную основу, обновление поголовья коров), одним из которых является изменение структуры кормления животных, поскольку удельный вес концентратов в структуре рациона увеличился с 2014 по 2016 г. на 4,2% и составил в отчетном периоде 45,9%. Себестоимость 1 ц корм. ед. при этом увеличилась на 38,5%, что свидетельствует о положительном эффекте интенсификации кормления коров.

Следует также отметить существенный прирост цен реализации молока, который в среднем за исследуемый период составил 17,4%. Данная тенденция объясняется в основном техническим и технологическим перевооружением молочно-товарных ферм предприятия, позволившим изменить организационно-технологическую схему молочно-товарного производства в виде перевода отдельных элементов кластер-

ных экономических субстанций на новый, инновационно-направленный подход, которое дало возможность значительную часть молока реализовывать сортом «экстра» и увеличить общие экономические показатели эффективности производства (таблица 3).

Таблица 3 – Валовое производство и реализация молока по сортам в зависимости от способа содержания коров в 2016 году

Показатели	Фермы с беспривязным содержанием	Фермы с привязным содержанием	Всего по хозяйству
Поголовье коров, голов	924	1361	2285
Среднегодовой удой молока на корову, кг	8316	6136	7018
Валовое производство молока, т	7684	8352	16036
Реализовано молока, т	6877	7551	14428
В том числе по сортам:			
экстра	4057,4	1140,2	5197,6
% к реализованному	59,0	15,1	36,0
высший сорт	2702,7	5187,5	7890,2
% к реализованному	39,3	68,7	54,7
первый сорт	116,9	1223,3	1340,2
% к реализованному	1,7	16,2	9,3
Товарность, %	89,5	91,0	90,0

Анализ таблицы 3 показывает, что уровень продуктивности коров на фермах с беспривязным содержанием на 35,5% выше, чем на фермах с привязным содержанием животных. Товарность на фермах с привязным содержанием незначительно выше, чем на фермах с беспривязным (на 1,5%), что не является в данном случае элементом взаимной компенсации, так как в то же время на фермах с беспривязным содержанием 59,0% молока реализуется сортом «экстра», в то время как на фермах с привязным содержанием получают только 15,1% молока такого сорта. Это связано с тем, что на ферме с беспривязным содержанием все процессы автоматизированы, следовательно, при процессе доения животных полностью исключается человеческий фактор – аппараты сами отключаются, исключая недодой или передой. Это благотворно влияет на качество молока и снижает количество заболеваний вымени у животных. Также положительной стороной при беспривязном содержании является усовершенствованное доильное оборудование, которое обеспечивает поступление молока по молокопроводу в танк-охладитель, исключая соприкосновение его с окружающей средой и воздействие на него микроорганизмов, что повышает качество молока.

Таким образом, технологическое перевооружение ферм с привязным содержанием является важнейшим фактором дальнейшей интенсификации молочного скотоводства на предприятии.

Интенсификация молочного скотоводства имеет свои особенности. При решении проблемы увеличения производства молока возникает вопрос о выборе направления. Из закономерностей последовательной интенсификации вытекает объективная необходимость сочетания роста продуктивности и постепенного увеличения поголовья коров. Некоторый рост численности скота, взаимоувязанный с кормовыми ресурсами и производственными мощностями, включающими обеспеченность поголовья скотоместами, при неуклонном повышении продуктивности животных – важное условие планомерного осуществления интенсификации. В основу интенсификации должно быть положено комплексное решение вопросов на основе научной системы ведения хозяйства, отраслей, осуществления процессов расширенного воспроизводства, использования уникальных возможностей полноохватного, крупномасштабного применения инновационных подходов в расширении высокоспециализированных, высокопроизводительных кластерных экономических субстанций в завершающем звене сельскохозяйственного производства практически любого современного агрохозяйства Республики – молочно-товарном скотоводстве.

Результаты исследований. Исходя из проведенного анализа состояния и развития молочного скотоводства на предприятии, можно рассчитывать, что основным направлением интенсификации в перспективе будет дальнейшее технологическое перевооружение молочно-товарных ферм с переходом на промышленную основу и беспривязным способом содержания животных, а также – использование инновационных подходов в организации различных звеньев трудового процесса.

Внедрение всех представленных резервов повышения экономической эффективности производства молока в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» позволяет:

- увеличить удой на одну корову в год на 1298 кг, или на 18,5%;
- увеличить выручку от реализации молока в целом по хозяйству на 2237,6 тыс. руб.;
- получить дополнительную прибыль от реализации молока в размере 379,2 тыс. руб. в год;
- уровень рентабельности молочно-товарной отрасли при этом составляет 30,2%, а рентабельность дополнительных затрат – 15,0%.

Суммарная расчетная экономическая эффективность предлагаемой инновации при крупномасштабном внедрении на территории Республики [13] составляет 199,1 млн рублей дополнительной чистой прибыли в год.

Заключение. Таким образом, создание функционально-безбарьерной среды при взаимодействии внутриотраслевых кластерных образований интенсивного типа в молочно-товарном скотоводстве позволяет использовать наукоемкие современные технологии в новом ракурсе, способствующем повышению количественного и качественного элементов предлагаемых инноваций. Общая экономическая эффективность нововведений позволяет достигать уровня рентабельности молочно-товарной отрасли в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» в размере 30,2%, при рентабельности дополнительных затрат 15,0%. Экономический

эффект инновации в расчете на одну корову основного стада составляет 165,9 рублей дополнительной чистой прибыли в год.

Литература. 1. Алферьева, У. А. Сельскохозяйственная отраслевая конкуренция как фактор интенсификации агропроизводства / У. А. Алферьева, М. В. Базылев, В. В. Линьков // Вклад молодых учёных в инновационное развитие АПК России : материалы Всероссийской научно-практической конференции, 22–23 октября 2015 г. / ФГБОУ ВО Пензенская ГСХА. – Пенза, 2015. – С. 7–11. 2. Базылев, М. В. Агрокластеризация сельской территории опережающего развития / М. В. Базылев, В. В. Линьков // Модернизация хозяйственного механизма сквозь призму экономических, правовых, социальных и инженерных подходов : сборник материалов IX Международной научно-практической конференции (Минск, 30 ноября 2016 г.). – Минск : БНТУ, 2016. – С. 78–80. 3. Базылев, М. В. Агротехнологические перспективы повышения эффективности утилизации свиного навоза / М. В. Базылев [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : Сборник научных трудов УО БГСХА, 2016. Вып. 19, Ч. 2. – Горки : БГСХА, 2016. – С. 137–145. 4. Базылев, М. В. Господдержка АПК // М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 359–363. 5. Базылев, М. В. Прогрессивный менеджмент в пограничных ситуациях / М. В. Базылев, В. В. Линьков, Е. А. Лёвкин // XIX (девятнадцатая) научная сессия преподавателей, аспирантов, магистрантов, студентов : сборник докладов XIX (девятнадцатой) научной сессии, Витебск, 22 апреля 2016 г. : в 3 ч. / Витебский филиал Международного университета «МИТСО» ; редкол.: А. Л. Дединкин (гл. ред.) [и др.]. – Витебск, 2016. – Ч. 3 : Экономика, логистика, менеджмент: тенденции и перспективы развития. Естественные науки в современном мире. Перспективы развития информационных технологий. – С. 20–24. 6. Базылев, М. В. Совершенствование отдельных элементов балансовой кластеризации молочного скотоводства в условиях промышленных технологий / М. В. Базылев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сборник научных трудов, 2016. Т. 34, Экономика. – Гродно : ГТАУ, 2016. – С. 3–12. 7. Базылев, М. В. Совершенствование промышленной технологии выращивания ремонтных тёлочек на примере КСУП «Агрокомбинат «Холмеч» / М. В. Базылев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сборник научных трудов, 2016. Т. 35, Зоотехния. – Гродно : ГТАУ, 2016. – С. 8–16. 8. Базылев, М. В. Совершенствование элементов межотраслевой кластеризации СПК «Снитово-Агро» Ивановского района / М. В. Базылев, В. В. Линьков, С. И. Лагодич // Сборник материалов международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы АПК: взгляд молодых исследователей», 23 мая 2017 г. – Смоленск : ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», 2017. – С. 12–17. 9. Взаимодействие высокотехнологичных факторов земледелия в различных условиях хозяйствования / М. В. Базылев [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГТАУ, 2015. – Т. 28 : Экономика (Вопросы аграрной экономики). – С. 9–16. 10. Внутрихозяйственная техногенная кластеризация агропредприятия / В. В. Линьков [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 2. – С. 72–75. 11. Интенсификация производства молока: опыт и проблемы: монография / В. И. Смулев [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 343 с. 12. Перспективы кластерного развития региональной экономики Республики Беларусь: теория и практика / Г. В. Германович // Актуальные вопросы совершенствования системы регионального развития в Республике Беларусь. – Минск : Колосград, 2016. – С. 136–144. 13. Сельское хозяйство Республики Беларусь : статистический сборник / Национальный статистический комитет Республики Беларусь ; ред. И. В. Медведева [и др.]. – Минск : Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь, 2017. – 232 с. 14. Технологическое сопровождение животноводства: новые технологии: практическое пособие / Н. А. Попков [и др.]. – Жодино: НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 495 с. 15. Энергоэффективность аграрного производства / В. Г. Гусаков [и др.] ; ред.: В. Г. Гусаков, Л. С. Герасимович ; Национальная академия наук Беларуси, Отделение аграрных наук, Институт экономики, Институт энергетики. – Минск : Беларуская навука, 2011. – 776 с. 16. Ahlman, T. Differences in preferences for breeding traits between organic and conventional dairy producers in Sweden / T. Ahlman // Livestock Science, V. 162, April, 2014. – P. 5–14. – [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141313005593>. – Date of access. – 16.12.2017. 17. Dobson, H. The high producing dairy cow and its reproductive performance / H. Dobson [et al.] // Reprod Domest Anim. 2007, Sep.; 42(Suppl 2). – P. 17–23. – [Electronic resource]. – Access mode: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2748269/>. – Date of access. – 18.12.2017.

Статья передана в печать 20.04.2018 г.

УДК 636.13.082

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РУССКОЙ И ЛИТОВСКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД ЛОШАДЕЙ

*Заяц О.В., Линник Л.М., **Смок А.А.

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

**ООО «БелКумысПром», г. Минск, Республика Беларусь

В процессе исследований была проведена оценка молочной продуктивности у кобыл русской и литовской тяжелоовозных пород, а также получены новые сведения об изменении уровня молочной продуктивности в зависимости от периода лактации, что в дальнейшем послужит основой для дальнейшего совершенствования и получения высокопродуктивных молочных кобыл. **Ключевые слова:** русская тяжелоовозная, литовская тяжелоовозная, лошади, молочная продуктивность кобыл.

MILK PRODUCTIVITY OF RUSSIAN AND LITHUANIAN HEAVY HORSES

*Zayats A.V., Linnik L.M., **Smok A.A.

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

**LLC «BelKumysProm»

*In the course of the research, milk productivity was assessed for mares from Russian and Lithuanian heavy weights, and new information was obtained on the change in the level of milk productivity, depending on the lactation period, which later would serve as a basis for further improvement and obtaining highly productive dairy mares. **Keywords:** russian heavy-draft, lithuanian heavy-duty, horses, milk productivity of mares.*

Введение. Молочное коневодство - отрасль сельского хозяйства, которая не получила широкого распространения, однако она имеет место быть и сейчас набирает популярность.

Кобылье молоко по составу наиболее приближено к материнскому молоку, а также оно является альбуминовым, благодаря чему это молоко можно употреблять как новорожденным детям, так и людям с различными аллергиями, в том числе и с аллергиями на молоко и молочные продукты.

Однако острый дефицит кобылье молоко – основного и незаменимого сырья для изготовления кушума, специализированных продуктов детского питания и косметических изделий обостряет проблему увеличения молочной продуктивности кобыл как заводских, так и местных пород. Эта проблема в определенной степени может быть решена путем разработки приемов и методов совершенствования молочной продуктивности разводимых пород и оптимизации наследственных задатков лошадей [3].

Изучением закономерностей молочной продуктивности у кобыл различных пород, а также разработкой параметров ее оценки занимался ряд авторов, однако до настоящего времени еще не полностью решены вопросы, связанные с прогнозом молочной продуктивности кобыл, практически не ведется селекция по химическому составу молока лошадей.

Для получения молока наиболее часто используют лошадей тяжеловозных пород. В связи с этим использование тяжеловозов в качестве молочных животных ставит перед селекционерами задачу изучения молочной продуктивности кобыл и введения в практику племенной работы селекцию по молочной продуктивности.

Отбор по уровню молочной продуктивности имеет большее значение для совершенствования тяжеловозных пород, поскольку от молочности маток зависит качество выращиваемой племенной продукции [4, 5]. На протяжении всего времени племенная работа с тяжеловозными породами была направлена на совершенствование типа, экстерьера и рабочей производительности, а по молочным качествам селекция не проводилась. Поэтому объективных критериев для оценки и отбора кобыл по уровню молочной продуктивности разработано до сих пор не было [1, 2].

На основании этого более глубокое и всестороннее изучение этих вопросов окажет положительное влияние на интенсификацию селекционной работы в продуктивном коневодстве.

Целью исследований явилось изучение особенностей молочной продуктивности лошадей литовской и русской тяжеловозных пород в условиях интенсивного доения.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в ООО «БелКумысПром» Логойского района. Молочную продуктивность кобыл русской и литовской тяжеловозных пород оценивали по количеству надоев молока за законченную лактацию. Также исследовалось молоко русских и литовских тяжеловозных кобыл по содержанию в нем жира, белка и лактозы, исследования были проведены на ультразвуковом анализаторе молока Экомилк KAM-98 Total.

Расчеты проводились с использованием программных пакетов MS Office 2003 (включая MS Access и MS Excel 2003), Statistica for Windows XP.

Результаты исследований. Эффективность производства товарного кобылье молоко определяется уровнем молочной продуктивности кобыл, правильным выбором породы лошадей, направлением селекционной работы с дойным табуном, грамотным определением ключевых показателей отбора.

На ООО «БелКумысПром» изучены особенности селекционной работы с кобылами русской и литовской тяжеловозной породы.

Для оценки молочной продуктивности мы проанализировали данные по средней продолжительности лактации, удою за законченную лактацию, а также по пиковому удою в период лактации (таблица 1).

Таблица 1 - Молочная продуктивность кобыл русской тяжеловозной породы

Линии	Количество животных, гол.	Средняя продолжительность лактации, дней	Удой за законченную лактацию, кг	Пиковый надой, кг
Градуса	9	171±12,4	1211±21,5*	18,7±3,1
Свиста	13	182±26,5	1095±74,3	12,1±7,6
Поденщика	4	191±31,2	1021±43,9	10,8±8,1
В среднем	26	179±20,3	1124±52,4	12,9±7,1

Примечание: * $P < 0,05$.

Из данных таблицы 1 видно, что кобылы, принадлежавшие к линии Градуса, заметно выделялись по удою за законченную лактацию, по которому они превосходили кобыл линий Свиста и Поденщика соответственно на 11,0 и 19,0% ($P > 0,05$). Помимо наивысшего удою, кобылы, относящиеся к данной линии, имели наименьшую продолжительность лактации, которая составила 171,2 дня, что ниже, чем среднее по всем кобылам русской тяжеловозной породы, на 5,0%.

Молочная продуктивность кобыл литовской тяжеловозной породы представлена в таблице 2.

Таблица 2 - Молочная продуктивность кобыл литовской тяжеловозной породы

Линии	Количество животных, гол.	Средняя продолжительность лактации, дней	Удой за законченную лактацию, кг	Пиковый надой, кг
Марсаса	19	164±13,8	1102±38,6	13,1±2,5
Стурска	5	180±33,6	1405±61,2*	20,4±2,4
Жайбаса	8	194±28,9	1319±48,3*	27,2±10,2*
Тролора	5	161±44,8	1093±31,3	9,9±0,6
В среднем	37	176±16,3	1247±47,8	18,6±4,1

Средний удой за законченную лактацию у кобыл литовской тяжеловозной породы составил 1247 кг. При оценке кобыл по молочной продуктивности в разрезе линий видно, что наивысший показатель был у кобыл линий Стурска – 1405 кг и Жайбаса – 1319 кг, по которому они превосходили средний удой по стаду на 5,6-12,7% ($P>0,05$). При этом необходимо отметить, что у кобыл данных линий средняя продолжительность лактации также была больше на 9,9-11,1%.

Наибольшим пиковым надоем заметно выделялись кобылы линии Жайбаса, у которых он составил 27,2 кг.

Химический состав кобыльего молока непостоянен и колеблется в значительных пределах. Установлено, что он зависит от породы, возраста кобыл, от числа лактаций, уровня и полноценности кормления, технологии и условий содержания и т.д. Также многие исследователи подчеркивают, что на состав молока влияет время суток и условия внешней среды [3, 4].

В наших исследованиях мы проанализировали химический состав молока кобыл русской и литовской тяжеловозных пород по трем основным его компонентам – жир, белок и лактоза (таблицы 3 и 4).

Таблица 3 - Химический состав молока кобыл литовской тяжеловозной породы

Линия	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля лактозы, %
Марсаса	1,50±0,03	2,22±0,03	6,53±0,04
Стурска	1,44±0,04	2,26±0,01	6,56±0,06
Жайбаса	1,50±0,04	2,22±0,02	6,55±0,03
Тролора	1,45±0,04	2,24±0,02	6,65±0,04
В среднем	1,48±0,02	2,23±0,02	6,56±0,02

Оценивая химический состав молока кобыл литовской тяжеловозной породы в разрезе линий, видно, что наивысшей жирномолочностью отличаются кобылы линий Марсаса и Жайбаса, у которых содержание жира в молоке составило в среднем 1,50%, что больше, чем у кобыл линий Стурска и Тролора, соответственно на 0,06 и 0,05 п.п. Однако у кобыл этих линий концентрация белка и лактозы в молоке была наименьшей – 2,22%. Так, по содержанию белка они уступили кобылам линий Стурска и Тролора на 0,02-0,04 п.п., содержание лактозы было ниже на 0,01-0,09 п.п.

Таблица 4 - Химический состав молока кобыл русской тяжеловозной породы

Линия	Массовая доля жира, %	Массовая доля белка, %	Массовая доля лактозы, %
Градуса	1,49±0,02	2,25±0,01	6,71±0,04
Свиста	1,55±0,01	2,24±0,01	6,66±0,03
Поденщика	1,56±0,05	2,26±0,03	6,69±0,07
В среднем	1,53±0,03	2,25±0,02	6,68±0,05

В ходе изучения химического состава молока установили, что молоко кобыл линии Поденщика более богато по содержанию основных питательных веществ (таблица 4). Так, у конематок линии Поденщика содержание массовой доли жира составляет 1,56%, что больше на 0,01 п.п., чем в группе кобыл линии Свиста и 0,07 п.п. у кобыл линии Градуса.

Молоко кобыл линии Поденщика богато белком. Химический анализ качественного состава молока показал, что массовая доля белка у кобыл данной линии составляет 2,26%, что больше, чем в группах линии Свиста и Градуса, на 0,02% и 0,01% соответственно. Наибольшее количество лактозы выявлено в группе кобыл, принадлежащих к линии Градуса. В их молоке на 0,02-0,05 п.п. лактозы больше по сравнению с другими группами кобыл.

Исследования по содержанию общего белка, жира и лактозы в молоке у русской и литовской тяжеловозных пород показали наличие определенных межпородных различий. Так, по белкомолочности преимущество имела русская тяжеловозная порода. В молоке кобыл этой породы содержалось общего белка 2,25% против 2,23% у литовской тяжеловозной породы (таблицы 3, 4). Превышение русской тяжеловозной породы над литовской по количеству общего белка в молоке составило 0,02%. Аналогичные зависимости обнаружены и по содержанию жира и лактозы. Так, в молоке кобыл литовской породы содержание жира составило 1,48%, русской – 1,53%, лактозы соответственно 6,56% и 6,68%.

Среднесуточный удой по периодам лактации у кобыл русской и литовской тяжеловозных пород представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Среднесуточный удой по периодам лактации, кг

Месяц лактации	Русская тяжеловозная	Литовская тяжеловозная
1-3	9,28±0,07*	9,92±0,07*
4-6	7,76±0,06	8,96±0,06
6-9	6,80±0,01	7,76±0,08
9 и более	7,04±0,09	8,40±0,09
В среднем	8,08±0,04	9,20±0,04

Наивысший среднесуточный удой за законченную лактацию установлен у кобыл литовской тяжеловозной породы, который составил 9,20 кг, что выше, чем у кобыл русской тяжеловозной породы, на 1,12 кг, или 13,9% ($P>0,05$).

Также необходимо отметить, что наибольший суточный удой был у кобыл в первые три месяца лактации, при этом кобылы литовской тяжеловозной породы за данный промежуток времени по среднесуточному удою превосходили кобыл русской тяжеловозной породы на 6,9%. После третьего месяца лактации среднесуточный удой постепенно снижается до 9 месяца – на 21,8-26,8%. Однако после 9 месяца лактации среднесуточный удой несколько повышается у кобыл русской тяжеловозной породы на 3,5%, литовской тяжеловозной на – 8,2%, что связано с тем, что свыше 9 месяцев лактируют только нежеребье кобылы, у которых среднесуточный удой несколько выше.

Скорость молокоотдачи – одна из основных характеристик пригодности кобыл к машинному доению.

Скорость молокоотдачи в зависимости от месяца лактации представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Интенсивность молоковыведения, кг/мин.

Месяц лактации	Русская тяжеловозная	Литовская тяжеловозная
1-3	0,92±0,006*	0,95±0,007*
4-6	0,85±0,006	0,91±0,005
6-9	0,82±0,015	0,77±0,009
9 и более	0,60±0,014	0,75±0,010
В среднем	0,84±0,004	0,89±0,004

Наибольшая скорость молокоотдачи была установлена у кобыл в начале лактации. Так, в период с 1-го по 3-й месяц лактации интенсивность молоковыведения составила у кобыл русской тяжеловозной породы 0,92 кг/мин и у литовской тяжеловозной – 0,95 кг/мин ($P>0,05$).

По мере увеличения длительности лактации скорость молокоотдачи имела тенденцию к снижению, особенно оно заметно у животных русской тяжеловозной породы, у которых интенсивность выведения молока к концу лактации уменьшилась в 1,5 раза и составила 0,6 кг/мин, что меньше на 0,15 кг/мин, чем у кобыл литовской тяжеловозной породы. Также необходимо отметить, что литовские тяжеловозные кобылы имели наиболее выровненную скорость молокоотдачи в течение всей лактации. Кроме этого, по скорости молокоотдачи в конце лактации они превосходили кобыл русской тяжеловозной породы на 0,15 кг/мин.

Заключение. По результатам исследований установлено значительное превосходство по молочной продуктивности кобыл литовской тяжеловозной породы (1247 кг), по которой они превосходили русскую тяжеловозную породу на 122,5 кг, или на 10,9% ($P>0,05$). Также необходимо отметить, что наибольшей молочной продуктивностью внутри литовской тяжеловозной породы обладают кобылы линии Стурска, у которых молочная продуктивность была выше, чем в среднем по стаду, на 12,7% ($P>0,05$). У кобыл русской тяжеловозной породы наибольшей молочной продуктивностью обладали кобылы, принадлежащие линии Градуса, у которых удой за законченную лактацию был больше среднего удою по породе на 7,8% ($P>0,05$). Результаты определения химического состава молока показали, что наибольшее содержание жира, белка и лактозы в молоке были установлены у кобыл русской тяжеловозной породы, у которых данные показатели соответственно были выше на 0,05 п.п., 0,02 и 0,12 п.п., чем у кобыл литовской тяжеловозной породы. Причем молоко, надоенное от кобыл разного происхождения, различно и по содержанию жира, белка и лактозы. Так наивысшими показателями концентрации жира, белка и лактозы в молоке отличались кобылы линии Поденщика.

Литература. 1. Герман, Ю. И. Коневодство Беларуси пребудет эффективных мер возрождения отрасли / Ю. И. Герман // Белорусское сельское хозяйство. – 2007. – №11. – С. 41 – 46. 2. Заяц, О. В. Оценка экстерьера молочных кобыл русской тяжеловозной породы / О. В. Заяц, А. А. Смок // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов II международной научно-практической конференции, УО "Полесский государственный университет", г. Пинск, 7–8 декабря 2017 г. – Пинск: ПолесГУ, 2017. – 60-62 с. 3. Чиргин, Е. Д. Молочное коневодство – резерв повышения отрасли / Е. Д. Чиргин, В. С. Яворский, К. С. Новоселова // Коневодство и конный спорт. – 2001. – № 2. – С. 12. 4. Чиргин, Е. Д. Молочность кобыл тяжеловозных пород / Е. Д. Чиргин, А. В. Онегов // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. Мосоловские чтения: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Йошкар-Ола, 2015. – Выпуск XVII. – С. 230-232. 5. Чиргин, Е. Д. Совершенствование получения молока в молочном коневодстве / Е. Д. Чиргин, А. В. Онегов // Вестник Марийского государственного университета. – 2015. – № 2. – С. 34–39.

Статья передана в печать 23.03.2018 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ДЕРМАНИССУСЫ В ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОМ ЦЕНОЗЕ ЭКТОПАРАЗИТОВ КУРИНЫХ ПТИЦ Ятусевич А.И., Миклашевская Е.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	Стр. 3
2. ПОЛУЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ИММУНОСТИМУЛИРУЮЩЕГО ПРОТИВОВИРУСНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ДВУСПИРАЛЬНОЙ РНК И ЛИПОПОЛИСАХАРИДОВ БАКТЕРИЙ *Красочко П.А., **Борисовец Д.С., **Ястребов А.С., *Яромчик Я.П., **Зуйкевич Т.А., **Войшнарович Н.И., **Морозов А.М. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь **РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь	6
3. ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ БАКМАССЫ САЛЬМОНЕЛЛ ПРИ ИХ ГЛУБИННОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ Медведев А.П., Вербицкий А.А., Асташонок Ю.О., Огурцова К.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	9
4. ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «ФАРМАЦИН-5» ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА Ятусевич И.А., Смаглей Т.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	12
5. МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ПЕРЕПЕЛОК-НЕСУШЕК В ПОСТОВАРИАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ Федотов Д.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	14
6. РАСПРОСТРАНЕНИЕ НЕМАТОДОЗОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА ОВЕЦ НА ТЕРРИТОРИИ ХОЗЯЙСТВ ЗАПОРОЖСКОЙ ОБЛАСТИ Мельничук В.В., Коваленко В.А. Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина	18
7. КРИПТОСПОРИДИИ В ПАРАЗИТАРНОЙ СИСТЕМЕ ОВЕЦ Ятусевич А.И., Братушкина Е.Л., Ковалевская Е.О., Вербицкая Л.А., Старовойтова М.В., Косица Е.А., Горлова О.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	22
8. СТИМУЛЯЦИЯ РОСТА И РАЗМНОЖЕНИЯ ДЕРМАТОФИТОВ *Алешкевич В.Н., *Медведев А.П., **Кулешов Д.Б. *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь **ОАО «БелВитунифарм», г. Витебск, Республика Беларусь	25

9. **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ МИКРОФЛОРЫ
К ПРЕПАРАТАМ ПРОПОЛИСА ПРИ БОЛЕЗНЯХ КОПЫТЕЦ** 27
Сольянчук П.В., Руколь В.М., Ходас В.А., Борисик Р.Н., Контурова Д.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
10. **ВЛИЯНИЕ БОЛЮСОВ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ
С ТЕТРАМИЗОЛОМ И БОЛЮСОВ С КЛОЗАНТЕЛОМ НАТРИЯ НА
ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО, ЖИРОВОГО И УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА
В КРОВИ У КОЗ ПРИ НЕМАТОДОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА** 32
Барановский А.А., Науменко А.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
11. **ИХТИПАТОЛОГИЯ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ: ДИАГНОСТИКА
И ПРОФИЛАКТИКА БОЛЕЗНЕЙ РЫБ** 36
Низалидина О.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
12. **ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ И ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ
БИОКВИНОЛА ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО
ТРАКТА У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ** 40
Петров В.В., Романова Е.В.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь
13. **СТАБИЛЬНОСТЬ ШТАММОВ *YERSINIA ENTEROCOLITICA* ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ
ХРАНЕНИИ И ДЕЛИОФИЛИЗАЦИИ** 43
Орехова А.А., Завгородний А.И., Болотин В.И.
Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической
ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина
14. **ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОКА ПРИ СОЧЕТАННОМ ПРИМЕНЕНИИ
БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОЙ ДОБАВКИ
«ИММОВИТ» И ПРЕПАРАТА «АПЕКС» ПРИ ОСТЕОДИСТРОФИИ У КОРОВ** 47
Руденко Л.Л., Алексин М.М., Макарук М.А.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины, г. Витебск, Республика Беларусь
15. **ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА
НА ОСНОВЕ НАДУКСУСНОЙ КИСЛОТЫ** 51
Готовский Д.Г., Шиндила Е.М.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
16. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕПЕЛЛЕНТНОГО ШАМПУНЯ «DOCTOR VIC»
ПРИ ЭКТОПАРАЗИТОЗАХ ПЛОТОЯДНЫХ** 54
Герасимчик В.А., Еремеев Е.С.
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной
медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

- 17 **ПРИМЕНЕНИЕ ГЛЮКОЗО-ЭЛЕКТРОЛИТНЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ПРЕДУБОЙНОЙ ПОДГОТОВКЕ БЫЧКОВ** 57
Гудзь В.П., Белявский В.Н.
 УО «Гродненский государственный аграрный университет», г. Гродно, Республика Беларусь
- 18 **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОБСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ БЕЛКОВОГО СЫРЬЯ В СОСТАВЕ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КОРОВ** 60
Разумовский Н.П., Жаголкина А.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- 19 **ЭКСПРЕССИЯ АПОПТОЗ-АССОЦИИРОВАННОГО БЕЛКА BCL-2 МЕЗЕНХИМАЛЬНЫМИ СТЕВЛОВЫМИ КЛЕТКАМИ ИЗ ЖИРОВОЙ ТКАНИ СОБАКИ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ *IN VITRO*** 65
***Патафеев В.А., **Кладницкая Л.В., **Мазуркевич А.И., **Безденежных Н.А., *Чехун В.Ф., **Величко С.В., **Козицкая Т.В., **Данилов В.Б., **Харкевич Ю.О.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина
- 20 **МОДИФИЦИРОВАННЫЙ РЕЦЕПТ КОМБИКОРМА-КОНЦЕНТРАТА ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В ОСНОВНОМ ЦИКЛЕ ЛАКТАЦИИ НА ЛЕТНИЙ ПЕРИОД** 68
Микуленок В.Г.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- 21 **ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ УВЕЛИЧЕНИЮ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И ПОВЫШЕНИЮ КАЧЕСТВА ГОВЯДИНЫ** 71
Шляхтунов В.И., Подрез В.Н., Шульга Л.В., Медведева К.Л.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- 22 **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВНУТРИОТРАСЛЕВЫХ КЛАСТЕРНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ В МОЛОЧНО-ТОВАРНОМ СКОТОВОДСТВЕ** 74
Лёвкин Е.А., Базылев М.В., Линьков В.В.
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
- 23 **МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ РУССКОЙ И ЛИТОВСКОЙ ТЯЖЕЛОВОЗНЫХ ПОРОД ЛОШАДЕЙ** 79
***Заяц О.В., Линник Л.М., **Смок А.А.**
 *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
 **ООО «БелКумысПром», г. Минск, Республика Беларусь



УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 5 факультетов: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; заочного обучения; довузовской подготовки, профориентации и маркетинга. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают около 330 преподавателей. Среди них 170 кандидатов, 27 докторов наук, 135 доцентов и 22 профессора.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе НИИ ПВМ и Б, 24 кафедральных научно-исследовательских лабораторий, учебно-научно-производственного центра, филиалов кафедр на производстве. В состав НИИ входит 3 отдела: научно-исследовательских экспертиз, биотехнологический, экспериментально-производственных работ. Располагая уникальной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала (крови, молока, мочи, фекалий, кормов и т.д.) и ветеринарных препаратов, кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212)51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет довузовской подготовки, профориентации и маркетинга); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: vsavmpriem@mail.ru.

Ответственный за выпуск	А. И. Ятусевич
Технический редактор и компьютерная верстка	Е. А. Алисейко
Корректоры	Т. А. Драбо, Е. В. Морозова

Подписано в печать 06.06.2018. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Печать ризографическая.
Усл. п. л. 9,38. Уч.-изд. л. 10,32. Тираж 50 экз. Заказ 1791.

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 2413-2187



9 772413 218006