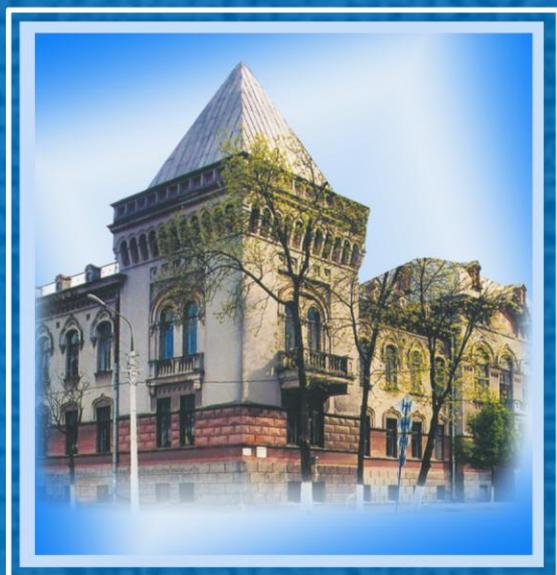


ISSN 2078-0109

# Ученые Записки



Том 55  
Выпуск 2  
2019 г.

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

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

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

**Том 55, выпуск 2**  
(апрель – июнь) 2019 г.

### Редакционная коллегия:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Периодичность издания – 4 раза в год.

Индекс по индивидуальной подписке - 00238

Индекс по ведомственной подписке - 002382

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

**Все статьи рецензируются.**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Пример оформления:**

УДК 576.895.122.597.2/5

### ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДИСПЕПСИИ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

**\*Иванова О.Г., \*\*Мирский С.Д.**

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

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

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

### APPLICATION OF COMPLEX THERAPY AT TREATMENT DYSPEPSIAS AT NEWBORN CALVES

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## Ветеринария

УДК 619:616.155.194:663.4

### ЭНДОГЕННАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ В ЭТИОПАТОГЕНЕЗЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА И ЕЕ ПРОФИЛАКТИКА ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА

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

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

*Была изучена зависимость тяжести течения от степени эндогенной интоксикации при желудочно-кишечных болезнях телят. Так, у больных телят содержание СМВ было выше в разгар болезни – в 1,75-2 раза при средней степени тяжести и в 1,94 и 2,47 раза – при тяжелой. Установлены лабораторные критерии прогноза тяжести течения диспепсии и абомазоэнтерита у телят 14–30-дневного возраста. Выявленные в разгар болезни значимые прямые корреляционные зависимости между концентрацией СМВ и продуктами ПОЛ ( $r \geq 0,650$ ) свидетельствуют о значимости ПОЛ как источника в развитии эндоинтоксикации при желудочно-кишечных болезнях у телят. Установлено, что применение в комплексной терапии телят, больных диспепсией и абомазоэнтеритом, препаратов, обладающих антитоксическим действием на основе натрия тиосульфата, позволяет снизить тяжесть течения и летальность при диспепсии телят на 5–10%, а при абомазоэнтерите – на 5%. **Ключевые слова:** телята, кровь, эндогенная интоксикация, абомазоэнтерит, диспепсия, терапевтическая эффективность, лечение.*

### ENDOGENOUS INTOXICATION IN THE ETIOPATOGENESIS OF THE GASTROINTESTINAL DISEASES OF THE YOUNG ANIMALS AND ITS PREVENTION WITH PREPARATIONS BASED ON SODIUM TIOSULPHATE

**Belko A.A., Matsinovich M.S., Petrov V.V., Matsinovich A.A.**

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

*The dependence of the severity of the course on the degree of endogenous intoxication in gastrointestinal diseases of calves was studied. Thus, in patients with calves, the content of medium weight substances was higher at the height of the disease - 1.75-2 times with moderate severity and 1.94 and 2.47 times with severe. Laboratory criteria have been established for predicting the severity of dyspepsia and abomasoenteritis in calves aged 14–30 days. The significant direct correlations between the concentration of medium weight substances and lipid peroxidation products ( $r \geq 0.650$ ) revealed at the height of the disease testify to the significance of lipid peroxidation as a source in the development of endotoxification in gastrointestinal diseases in calves. It has been established that the use of preparations with antitoxic action based on sodium thiosulfate in the complex therapy of calves of patients with dyspepsia and abomazoteritis makes it possible to reduce the severity of the course and mortality with calf dyspepsia by 5–10%, and with abomasoenteritis – by 5%. **Keywords:** calves, blood, endogenous intoxication, abomazoenteritis, dyspepsia, therapeutic efficacy, treatment.*

**Введение.** Эндогенная интоксикация представляет собой сложный патогенетический комплекс, включающий метаболические и функциональные расстройства практически во всех органах и системах организма [1, 2]. Ее так же следует рассматривать как изменение регуляции обмена веществ или метаболический ответ организма на любой агрессивный фактор [3-5].

Степень выраженности эндогенной интоксикации при многих заболеваниях определяет ее тяжесть и исход [6-9]. Литературные данные свидетельствуют, что данный патологический процесс занимает значимое место в патогенезе желудочно-кишечных болезней телят [10-12]. В основе патогенеза желудочно-кишечных расстройств у молодняка крупного рогатого скота любого происхождения лежит несварение принятого корма, развитие дисбактериоза и нарушение обмена веществ [13-16]. Эндогенная интоксикация при желудочно-кишечных болезнях развивается по нескольким механизмам, но наиболее значимым, по мнению многих авторов, является метаболический, т.е. вследствие нарушения обмена веществ, а именно – преобладание процессов катаболизма над анаболизмом [15-19]. Важное значение в развитии эндотоксикоза принадлежит перекисному окислению липидов (ПОЛ). Промежуточные продукты ПОЛ являются токсинами и вносят значительный вклад в развитие эндоинтоксикации [20, 21].

Для устранения эндогенной интоксикации метаболического происхождения используют препараты, способствующие биотрансформации и последующей элиминации токсинов. В ветеринарной практике для этого часто применяют препараты, обладающие окислительными свойствами (например, натрия гипохлорит [22] и другие электроактивированные растворы натрия хлорида и др.) [23, 24].

Цель исследований – изучение зависимости тяжести течения от степени эндогенной интоксикации и эффективности комплексного лечения телят с использованием препаратов на основе натрия тиосульфата при желудочно-кишечных болезнях.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в производственных условиях в скотоводческих хозяйствах Витебского, Лиозненского и Городокского районов. В сыворотке крови от новорожденных телят, больных диспепсией (n=18); телят 14-30-дневного (n=23) и 2-3-месячного возраста (n=16), больных гастроэнтеритом, отобранных при первичном исследовании и в разгар болезни (3-4 дни), определяли концентрацию среднемолекулярных веществ (СМВ) [24] – как интегральный маркер интоксикации и продукты ПОЛ: малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК). Для интерпретации результатов лабораторных исследований телят, в зависимости от степени тяжести клинического проявления синдрома токсикоза, разделили на 3 группы: легкая степень, средняя и тяжелая [25-27].

Далее в условиях КУСХП «Им. Свердлова» Городокского района провели изучение сравнительной терапевтической эффективности разных комплексных схем лечения телят, больных желудочно-кишечными болезнями. Было создано 6 групп опытных животных по 20 голов в каждой. В первую группу вошли телята, больные диспепсией, с базовым лечением, во вторую - с дополнительным введением препарата ветеринарного «Антитокс» производства «ImmCont» GmbH, Германия, один раз в сутки внутривенно, медленно в дозе 20 мл; в третью - с дополнительным введением препарата ветеринарного «Аверон» производства ООО «Белэкотехника», Беларусь, один раз в сутки внутривенно, медленно в дозе 20 мл; в четвертую группу вошли телята, больные абомазоэнтеритом, в возрасте 14–30 дней с базовым лечением, в пятую - с дополнительным введением препарата ветеринарного «Антитокс» производства «ImmCont» GmbH, Германия, один раз в сутки внутривенно, медленно в дозе 25 мл, до исчезновения клинических признаков болезни; в шестую - с дополнительным введением препарата ветеринарного «Аверон» производства ООО «Белэкотехника», Беларусь, один раз в сутки внутривенно, медленно в дозе 25 мл. Аверон и антитокс вводили до исчезновения клинических признаков. Базовое лечение заключалось в применении средств диетотерапии, антимикробных (при абомазоэнтерите) и регидратационной терапии. На 4-й день лечения отбирали кровь от телят для определения СМВ.

**Результаты исследований.** Было установлено, что степень выраженности интоксикации в значительной степени определяет тяжесть течения желудочно-кишечных болезней у телят. Так, обнаружена значимая корреляционная зависимость ( $r \geq 0,85$ ) между концентрацией СМВ и длительностью болезни у телят всех опытных групп. Концентрация СМВ в зависимости от степени тяжести болезни представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – СМВ в зависимости от степени тяжести при желудочно-кишечных болезнях телят, усл. ед. (M±m)**

Степень тяжести	Время взятия крови	Группа телят		
		Больные диспепсией	14-30-дневные, абомазоэнтерит	2-3-месячные, абомазоэнтерит
Легкая	1	0,084±0,0061	0,077±0,0054	0,065±0,0029
	2	0,095±0,0054 <sup>1</sup>	0,093±0,0073 <sup>1</sup>	0,080±0,0044 <sup>1</sup>
Средняя	1	0,107±0,0093 <sup>2</sup>	0,106±0,0102 <sup>2</sup>	0,073±0,0053
	2	0,196±0,0183 <sup>1,2</sup>	0,167±0,0128 <sup>1,2</sup>	0,125±0,084 <sup>1,2</sup>
Тяжелая	1	0,133±0,0114 <sup>2</sup>	0,125±0,0084 <sup>2</sup>	0,080±0,0062
	2	0,235±0,0185 <sup>1,2,3</sup>	0,184±0,0135 <sup>1,2,3</sup>	0,175±0,0084 <sup>1,2,3</sup>

Примечания: <sup>1</sup> -  $P < 0,05$  (по сравнению с 1-м взятием крови); <sup>2</sup> -  $P < 0,05$  (по сравнению с легкой степенью тяжести болезни); <sup>3</sup> -  $P < 0,05$  (тяжелая форма по сравнению со средней).

Анализ данных, представленных в таблице 1, позволяет увидеть несколько тенденций. Во-первых, у новорожденных телят и телят 14-30-дневного возраста содержание СМВ в начале болезни прямо коррелирует с последующей тяжестью ее течения. Так, при уровне выше, чем 0,120 усл. ед., у 100% таких телят диспепсия или гастроэнтерит протекали в тяжелой (токсической) форме. У телят 2-3-месячного возраста такой тенденции уже не было отмечено. Это может быть обусловлено этиологической ролью метаболических нарушений в развитии данных заболеваний [10]. Во-вторых, концентрация СМВ достоверно повышается в зависимости от степени тяжести течения желудочно-кишечных болезней телят. Так, у телят, больных диспепсией, она была выше в разгар болезни – в 2 раза при средней степени тяжести и в 2,47 раза - при тяжелой. А при гастроэнтерите у 14-30-дневных телят – в 1,75 и 1,94 раза при средней и тяжелой степенях течения соответственно. У 2-3-месячных телят тенденция аналогичная, но менее выраженная. И, в-третьих, интенсивность содержания СМВ при эндотоксикозе, обусловленном желудочно-кишечным заболеванием, с возрастом уменьшается.

Как известно, у телят при развитии острых желудочно-кишечных заболеваний наблюдается тенденция к усилению ПОЛ [16], что обнаруживалось и нами. Это проявлялось в увеличении содержания как первичных, так и вторичных продуктов ПОЛ. Причем тенденция к увеличению концентрации продуктов ПОЛ была аналогичной содержанию СМВ (таблица 2).

**Таблица 2 – Продукты ПОЛ в зависимости от степени тяжести при желудочно-кишечных болезнях телят, усл. ед. (M±m)**

Степень тяжести	Время взятия крови	Группа телят		
		Больные диспепсией	14-30-дневные, абомазоэнтерит	2-3-месячные, абомазоэнтерит
МДА, мкмоль/л				
Легкая	1	2,24±0,132	1,67±0,133	1,35±0,094
	2	2,65±0,106 <sup>1</sup>	2,05±0,184 <sup>1</sup>	1,66±0,102 <sup>1</sup>
Средняя	1	2,17±0,284	1,75±0,169	1,53±0,085
	2	2,99±0,087 <sup>1,2</sup>	2,18±0,093 <sup>1</sup>	2,02±0,102 <sup>1</sup>
Тяжелая	1	2,83±0,123 <sup>2</sup>	1,83±0,125	1,58±0,133
	2	3,65±0,206 <sup>1,2,3</sup>	2,67±0,136 <sup>1,2,3</sup>	2,23±0,142 <sup>1,2</sup>
ДК, D <sub>232</sub> /мг липидов				
Легкая	1	0,284±0,168	0,234±0,076	0,225±0,159
	2	0,345±0,197 <sup>1</sup>	0,285±0,214 <sup>1</sup>	0,249±0,193
Средняя	1	0,305±0,235	0,256±0,093	0,233±0,160
	2	0,386±0,164 <sup>1,2</sup>	0,307±0,193 <sup>1,2</sup>	0,275±0,208 <sup>1</sup>
Тяжелая	1	0,313±0,211	0,275±0,111	0,240±0,193
	2	0,435±0,365 <sup>1,2,3</sup>	0,349±0,084 <sup>1,2,3</sup>	0,315±0,127 <sup>1,2,3</sup>

Примечания: <sup>1</sup> - P < 0,05 (по сравнению с 1-м взятием крови); <sup>2</sup> - P < 0,05 (по сравнению с легкой степенью тяжести болезни); <sup>3</sup> - P < 0,05 (тяжелая форма по сравнению со средней).

Как видно из таблицы 2, у телят при желудочно-кишечных болезнях увеличивается интенсивность ПОЛ, что проявляется накоплением как промежуточных (ДК), так и конечных продуктов реакции (МДА). У телят как при диспепсии, так и при абомазоэнтерите их концентрация зависит от тяжести болезни. Корреляционный анализ показал наличие значимой прямой зависимости между концентрацией СМВ и МДА (при первичном исследовании у телят, больных диспепсией, r = 0,673, а в разгар болезни - r = 0,756), между СМВ и ДК (при первичном исследовании у телят, больных диспепсией, r = 0,712, а в разгар болезни - r = 0,791). Это свидетельствует о значимости ПОЛ в развитии эндоинтоксикации при желудочно-кишечных болезнях телят.

У телят, которым применяли дополнительно к базовому лечению антитоксические препараты, к 4-му дню лечения уровень СМВ был достоверно ниже и составлял: у телят, больных диспепсией, в группе базового лечения - 0,184±0,0149 усл. ед., при лечении с препаратом ветеринарным «Аверон» - 0,147±0,0131 усл. ед., при лечении с препаратом ветеринарным «Антитокс» - 0,140±0,0118 усл. ед.; а у телят, больных абомазоэнтеритом, в группе базового лечения - 0,171±0,0125 усл. ед., при лечении с препаратом ветеринарным «Аверон» - 0,122±0,0097 усл. ед., при лечении с препаратом ветеринарным «Антитокс» - 0,117±0,0112 усл. ед. Было установлено, что применение в терапевтической схеме препаратов на основе натрия тиосульфата позволяет значительно снизить тяжесть и длительность заболевания телят желудочно-кишечными болезнями. Так, в группе базового лечения телят при диспепсии длительность лечения составила 5,6±0,54 дня, летальность – 15%, количество случаев с тяжелым течением (токсическая диспепсия) - 25%. В группах с использованием аверона и антитокса эти показатели составили соответственно: длительность заболевания - 4,0±0,36 и 3,7±0,35 дней, летальность – 5 и 10%, количество случаев с тяжелым течением (токсическая диспепсия) – по 10%. В опытных группах, где применялись антитоксические препараты, положительная динамика выздоровления наблюдалась уже на вторые сутки у большинства телят, что проявлялось уменьшением интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у всех животных опытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака - диареи. У телят отмечалось восстановление аппетита и нормализовался прием воды. А в группе базового лечения телят при абомазоэнтерите длительность лечения составила 4,8±0,43 дня, летальность – 10%, количество случаев с тяжелым течением - 20%. В группах с использованием аверона и антитокса эти показатели составили соответственно: длительность заболевания - 4,1±0,29 и 3,9±0,30 дней, летальность – по 5%, количество случаев с тяжелым течением – по 10%.

**Заключение.** Полученные в результате анализа литературы и проведения собственных исследований данные показывают, что в патогенезе желудочно-кишечных болезней телят звеном патогенеза, значительно определяющим тяжесть их течения и прогноз, является эндогенная интоксикация. Применение в комплексной терапии телят, больных диспепсией и абомазо-

энтеритом, препаратов, обладающих антиоксидантным действием на основе натрия тиосульфата, позволяет снизить тяжесть течения и летальность при диспепсии телят на 5–10%, а при абомазоэнтерите – на 5%. В динамике терапии, наряду с положительным влиянием на клиническую симптоматику, наблюдали (на уровне достоверных различий –  $p < 0,05$ ) значительное снижение концентрации СМВ как маркера эндоинтоксикации.

**Литература.** 1. Абрамов, С. С. Перекисное окисление липидов и эндогенная интоксикация у животных : монография / С. С. Абрамов, А. А. Белко, А. П. Курдеко [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2007. - 208 с. 2. Сачков, Н. В., Федоровский, Н. М. Этиология и патогенез полиорганной дисфункции // *Новости анестезиол. и реаниматол.* – 2007. – № 2. – С. 20–33. 3. Белко, А. А. Среднемолекулярные вещества - показатель степени эндогенной интоксикации организма у телят / А. А. Белко, М. В. Богомольцева // *Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства.* – Горки, БГСХА, 2011. - Выпуск 14. - Ч. 2. - С. 189-196. 4. The effect of taurine on polymorphonuclear leukocyte functions in endotoxemia / Н. Erdamar, N. Türközkan, M. Ekremoglu, Y. Kurt, H. Yaman. *Amino Acids*, - 2007, 4: 581-585. 5. Endotoxins: structure, function and recognition. X. Wang, P. Quinn (eds.). Ser.: *Subcellular Biochemistry*. V. 53. Springer, 2010 (doi: 10.1007/978-90-481-9078-2). 6. Gaieski, D. F., Edwards, J. M., Kallan, M. J., Carr, B. G. Benchmarking the incidence and mortality of severe sepsis in the United States // *Crit. Care Med.* – 2013. – Vol. 41, N. 5. – P. 1167–1174. 7. Павелкина, В. Ф. Динамика показателей эндогенной интоксикации у больных повторными ангинами / В. Ф. Павелкина, С. В. Щипакина, С. Г. Пак, А. А. Еровиченков // *Врач.* - 2008. - № 11. - С. 64–66. 8. Рахматуллин, Э. К. Биохимическое обоснование действия полигимина на телят / Э. К. Рахматуллин, О. Н. Зорина // *РАСХН.* - 2008. - № 4. - С. 67-68. 9. Пак, С. Г. Опыт и перспективы изучения синдрома интоксикации в инфекционной патологии / С. Г. Пак, О. Ф. Белая, В. А. Малов и др. // *Журн. инфектол.* - 2009. - Т. I, № 1. - С. 9 - 17. 10. Осипова, Н. И. Эндогенная интоксикация у телят при диарее / Н. И. Осипова // *Ветеринария. Реферативный журнал.* – 2006. - № 2. – С. 389. 11. Бурова, О. А. Эндогенная интоксикация при желудочно-кишечных болезнях телят / О. А. Бурова, В. В. Исаев, А. А. Блохин // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.* – 2014. – № 2. – С. 105 – 108. 12. Эндоинтоксикоз при абомазоэнтеритах у телят / А. А. Белко [и др.]. // *Науковий вісник ветеринарної медицини.* - 2016. - № 1 (127). - С. 24-31. 13. Gomez-Nieto, D. Investigations in calf diarrhea: bovine coronavirus. *Intestinal microbiota, and antimicrobial usage* / D. Gomez-Nieto // *Guelph, Ontario, Canada, 2017.* – 182 p. 14. Ильинский, Е. В. Острые расстройства пищеварения у новорожденных телят / Е. В. Ильинский, К. Г. Габриелян // *Ветеринария сельскохозяйственных животных.* - № 1. – 2006. – С. 67 - 70. 15. Скорых, Е. А. Обмен веществ у новорожденных телят в норме и при диспепсии: дис. ... канд. вет. наук : 06.00.01 / Е. А. Скорых ; Алтайский гос. ун-т. – Барнаул, 2015. – 126 с. 16. Лютинский, С. И. Патологическая физиология животных [Текст] : учебник для вузов / С. И. Лютинский. – 3 изд., испр и доп. – М.: ГЭОТАР - Медиа, 2011. – 560 с. 17. Эндоинтоксикация при абомазоэнтеритах у телят / А. А. Белко [и др.]. // *Ветеринарный журнал Беларуси.* - № 3 (5). - С. 15-19. 18. Пасько, М. Н. Нефрогенный и метаболический ацидоз при диспепсии у новорожденных телят [Текст] : дис. ... канд. вет. наук. – Барнаул, 2012. - 135 с. 19. Podhorský, A. *Metabolic disorders in dairy calves in postpartum period* [Text] / A. Podhorský et al // *Acta Veterinaria Brno.* – 2007. – Vol. 76, No. 8. – P. 45 - 53. 20. Оценка прогностической значимости биохимических маркеров окислительного стресса, эндогенной интоксикации и сосудистой регуляции в развитии неблагоприятных исходов у больных сепсисом / Е. В. Клычкова [и др.]. // *Журнал им. Н. В. Склифосовского : Неотложная медицинская помощь.* – 2016. - № 2. – С. 25 – 30. 21. Сидельникова, В. И. Эндогенная интоксикация и воспаление: последовательность реакций и информативность маркеров / В. И. Сидельникова, А. Е. Черницкий, М. И. Рецкий // *Сельскохозяйственная биология.* – 2015. - Том 50. - № 2. - С. 152-161. 22. Опыт применения раствора натрия гипохлорита в ветеринарной практике / С. С. Абрамов [и др.] // *Вісник Білоцерківського Державного аграрного університету.* – 2010. – Вип. 5 (78). – С. 5–9. 23. Богомольцева, М. В. Терапевтическая эффективность католита при диспепсии у телят / М. В. Богомольцева // *Актуальные проблемы обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию ГНУ ВНИВИПФиТ (г. Воронеж, 30 сентября – 2 октября 2010 г.) / ВНИВИПАТФ и Т. – Воронеж, 2010. – С. 57–60.* 24. Методические рекомендации по использованию электроактивированного раствора анолита для лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят : утв. начальником Главного управления ветеринарии 14 марта 2011 г. / А. А. Белко [и др.]. – Витебск, 2011. – 20 с. 25. Мацинович, А. А. Определение среднемолекулярных веществ (СМ-веществ) в сыворотке крови как индикатор интоксикационных процессов при диспепсии телят / А. А. Мацинович // *Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : Материалы Междунар. науч.-практич. конференции, посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского.* – Мн. : БелНИИЭВ им. С. Н. Вышелесского, 2000. - С. 518-520. 26. Методические положения по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж : ГНУ ВНИВИПФиТ, 2010. - 70 с. 27. Биохимия мембран : метод. пособие к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета спец. 1 – 31.01.01 Биология / авт.-сост. Н. М Орел. – Мн. : БГУ, 2010. – 28 с.

Статья передана в печать 12.04.2019 г.

УДК 636.59:611.32.018.73

## ДИНАМИКА МОРФОГЕНЕЗА ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ И ЕЕ ТОПОГРАФИЯ В СТЕНКЕ ЛИМФОИДНОГО ДИВЕРТИКУЛА ГУСЕЙ

Бырка Е.В.

Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

*Определены динамика морфогенеза лимфоидной ткани и ее топография в стенке лимфоидного дивертикула (ЛД) тощей кишки у гусей крупной серой породы на 27 сутки инкубации и с суточного до 5-летнего возраста. В постэмбриональный период онтогенеза диффузная лимфоидная ткань является преобладающей в составе лимфоидной ткани стенки ЛД и всегда локализована в поверхностном слое собственной пластинки слизистой оболочки. Первичные и вторичные лимфоидные узелки сосредоточены в глубоком слое собственной пластинки и подслизистой основе слизистой, в мышечной и серозной оболочках. С 21-суточного возраста гусей лимфоидная ткань стенки ЛД имеет все уровни ее структурной организации: диффузную форму, предузелки, первичные и вторичные лимфоидные узелки. Наибольшая площадь лимфоидной ткани в стенке ЛД у гусей 3-месячного возраста. **Ключевые слова:** гуси, лимфоидный дивертикул тощей кишки, лимфоидная ткань.*

## DYNAMICS OF MORPHOGENESIS OF LYMPHOID TISSUE AND ITS TOPOGRAPHY IN THE WALL OF LYMPHOID DIVERTICULUM OF GEESE

Byrka E.V.

Kharkiv State Zooveterinary Academy, Kharkiv, Ukraine

*The author has determined the dynamics of morphogenesis of lymphoid tissue and its topography in the wall of the lymphoid diverticulum (LD) of the jejunum in large gray geese on the 27th day of incubation and from 1 day-old to 5 years of age. In the postembryonic period of ontogenesis, diffuse lymphoid tissue is predominant in the lymphoid tissue of LD wall and is always localized in the surface layer of its mucous membrane plate. Primary and secondary lymphoid nodules are concentrated in the deep layer of its plate and submucosa of the mucous membrane, in the muscle and serous membranes. From the 21-day-old geese, the lymphoid tissue of the LD wall has all levels of its structural organization: diffuse form, pre-nodules, primary and secondary lymphoid nodules. The largest area of lymphoid tissue in the wall of LD is found in 3-month-old geese. **Keywords:** geese, lymphoid diverticulum of the jejunum, lymphoid tissue.*

**Введение.** Лимфоидная ткань слизистых оболочек составляет более половины лимфоидной ткани организма [3]. Она формирует мощный биологический барьер, который защищает организм от чужеродных и, в первую очередь, инфекционных агентов, которые проникают через слизистые оболочки [1, 3]. Лимфоидная ткань пищеварительной трубки птиц, вместе с локализованными в ней иммунологически значащими клетками разных типов, образуют относительно самостоятельный отдел иммунной системы [3, 8]. Лимфоидные образования пищеварительной трубки являются компартментами, в которых лимфоидная ткань может располагаться диффузно, формировать скопления в виде лимфоидных узелков, миндалин, Пейеровых бляшек, лимфоидного дивертикула тощей кишки (дивертикула Меккеля) [2, 4, 7, 9].

Первые сообщения, опубликованные в 1984 году I. Olah, B. Glick, R.L.Jr. Taylor о происхождении, строении и функциональном значении лимфоидного дивертикула тощей кишки (дивертикула Меккеля) у птиц, положили начало морфологическим исследованиям его у разных видов птиц в онтогенезе [2]. Установлено, что индуктивные и эффекторные участки лимфоидной ткани формируются в разные периоды онтогенеза [6]. В последнее время появились сообщения о локализации лимфоидной ткани в лимфоидном дивертикуле водоплавающих птиц не только в слизистой, но и в мышечной и серозной оболочках [4, 7, 9]. Вопросы морфогенеза лимфоидной ткани и ее топографии в стенке лимфоидного дивертикула, в зависимости от возраста гусей, в специальной литературе освещены недостаточно, что и обусловило выбор темы наших исследований.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований послужил лимфоидный дивертикул тощей кишки от гусей крупной серой породы 1-, 3-, 7-, 14-, 21-суточного, 1-, 2-, 3-, 6-, 8-месячного и 1-, 2-, 3- и 5-летнего возраста (n=5). Исследуемый материал фиксировали в 8% водном нейтральном формалине и заливали в парафин. Серийные гистологические срезы толщиной 7-8 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, анилино-блау-оранжем по Маллори [5].

**Результаты исследований.** Нами установлено, что на 27 сутки инкубации в собственном слое слизистой оболочки желточного стебелька как предшественника лимфоидного дивертикула (ЛД) выявляются отдельные структуры лимфоидной ткани (ЛТ).

У суточных гусят в подэпителиальном слое собственной пластинки слизистой оболочки ЛД продолжается процесс формирования структур ЛТ. В серозной оболочке наблюдается скопление лимфоцитов вокруг кровеносных сосудов. В составе ЛТ выявляются ретикулоциты, лимфоциты, макрофаги, эозинофилы, ретикулярные волокна и одиночные клетки фибробластиче-

ского ряда. Преобладающими в клеточной популяции ЛТ являются лимфоциты. Одиночные лимфоциты обнаруживаются интраэпителиально и на поверхности слизистой оболочки. Относительная площадь ЛТ составляет 50,30% площади стенки ЛД.

В последующий возрастной период гусей диффузная ЛТ постепенно занимает всю площадь собственной пластинки слизистой оболочки. Так, у гусят 3-суточного возраста, в сравнении с 1-суточными, ЛТ занимает 58,00% площади стенки ЛД. В этом возрасте в составе диффузной ЛТ впервые выявляются предузелки (3-4 в площади среза), которые представляют собой более плотные скопления лимфоцитов. В собственном слое слизистой оболочки верхушки ЛД и его средней части, вокруг крипт выявляются одиночные очаги формирования первичных лимфоидных узелков, которые являются составной частью иммунных структур, ассоциированных со слизистой оболочкой [8]. Их основой служит ретикулярная ткань, заселенная малыми лимфоцитами, эозинофильными лейкоцитами и одиночными макрофагами. Периферия первичных лимфоидных узелков окружена фибробластами и одиночными коллагеновыми волокнами.

У гусят 7-суточного возраста в собственном слое слизистой оболочки ЛД продолжается формирование диффузной ЛТ, предузелков и первичных лимфоидных узелков. Относительная площадь ЛТ достигает 72,20%. Лимфоциты выявляются как интраэпителиально, так и на поверхности слизистой оболочки ЛД. Диффузная ЛТ располагается подэпителиально в основной пластинке слизистой оболочки. Формирование предузелков и первичных лимфоидных узелков происходит в глубоком слое собственной пластинки вокруг крипт. В составе ЛТ преобладают лимфоциты с интенсивно пиронинофильной цитоплазмой. Диффузная ЛТ выявляется вокруг кровеносных сосудов, в мышечной и серозной оболочках.

У гусят 14-суточного возраста ЛТ представлена диффузной формой, предузелками и формирующимися первичными лимфоидными узелками. Лимфоидные узелки выявляются в глубоком слое собственной пластинки слизистой оболочки ЛД. Они окружены соединительнотканной оболочкой – «лимфоидным пояском». Лимфоциты выявляются интраэпителиально, на поверхности слизистой оболочки, а также в просвете крипт – в составе их секрета. В мышечной оболочке диффузная ЛТ выявляется между мышечными слоями. Первичные лимфоидные узелки появляются в серозной оболочке верхушки ЛД. Вместе с тем относительная площадь ЛТ уменьшается до 67,20%, что обусловлено увеличением площади крипт до 17,93%. При этом, абсолютная площадь ЛТ, по сравнению с такой у 7-суточных гусят, увеличивается в 1,4 раза.

У 21-суточных гусят ЛТ представлена всеми уровнями ее структурной организации: диффузной формой с предузелками, первичными и вторичными лимфоидными узелками. Абсолютная площадь ЛТ продолжает увеличиваться, а относительная уменьшается, составляя 64,70%, что объясняется также процессом увеличения площади крипт. Их площадь достигает 24,74%. Лимфоциты выявляются на поверхности слизистой оболочки ЛД, межэпителиально и в составе секрета крипт. В поверхностном слое основной пластинки слизистой оболочки лимфоциты размещены диффузно, местами относительно плотно. Площадь диффузной ЛТ с предузелками (87,00%) значительно превышает площадь лимфоидных узелков (13,00%). В глубоком слое собственной пластинки выявляются первичные лимфоидные узелки, относительная площадь которых составляет 11,30%. Сформированные первичные лимфоидные узелки округлой формы и окружены соединительнотканной оболочкой. Основу первичных лимфоидных узелков составляет ретикулярная ткань, в петлях которой равномерно размещены малые и средние лимфоциты. Преобладают средние лимфоциты с пиронинофильной цитоплазмой. В глубоком слое собственной пластинки слизистой оболочки выявляются также одиночные вторичные лимфоидные узелки, процент которых в ЛТ составляет 1,70. Их периферию заселяют малые лимфоциты, размещенные в 4-5 рядов. В центральной, светлой части узелков, клетки сосредоточены в виде «розеток». В центре каждой из них находится макрофаг, окруженный лимфоцитами, что указывает на антигенпрезентацию. Между розетками размещены малые, средние и большие лимфоциты с пиронинофильной цитоплазмой. Ретикулярный остов между клетками четко просматривается. Между слоями мышечной оболочки основы и средней части ЛД выявляется диффузная ЛТ. В тканях верхушки ЛД лимфоциты окружают кровеносные сосуды, образуя скопления в форме «муфт». На мезентериальной поверхности серозной оболочки ЛД, вокруг кровеносных сосудов выявляются одиночные первичные лимфоидные узелки.

У гусят месячного возраста относительная площадь ЛТ в стенке ЛД увеличивается до 76,08%. Преобладает диффузная ЛТ с наличием в ней отдельных скоплений в виде предузелков. Сосредоточена она подэпителиально в собственном слое слизистой оболочки и вокруг крипт. Средняя площадь первичных и вторичных лимфоидных узелков, по сравнению с такой у 21-суточных, увеличилась в 7,5 раз. Лимфоидные узелки выявляются в глубоком слое собственной пластинки слизистой оболочки, подслизистой основе, между слоями мышечной и в серозной оболочках. В центре отдельных лимфоидных узелков выявляются клетки с фигурами митоза, а также плазмобласты и плазматические клетки с эксцентрично расположенным ядром и интенсивно пиронинофильной цитоплазмой. То есть, имеет место антигенпрезентация, пролиферация и дифференциация клеток, характерных для антигенного ответа и формирования вторичных лимфоидных узелков.

У гусят 2-месячного возраста площади диффузной ЛТ и лимфоидных узелков соотносятся 85,60% и 14,40%. Диффузная ЛТ сформирована подэпителиально в собственном слое слизистой оболочки и вокруг крипт. Первичные лимфоидные узелки размещаются в глубоком слое собственной пластинки слизистой оболочки. Вторичные сосредоточены в глубоком слое собственной пластинки, в подслизистом слое слизистой оболочки, между слоями мышечной и в серозной оболочках.

Слизистая оболочка ЛД гусят 3-месячного возраста достигает наибольшего его развития – отношение ее площади к общей площади стенки составляет 92,08%. Относительная площадь ЛТ увеличивается до 83,77%. При этом площадь диффузной ЛТ уменьшается до 54,90%, а площадь лимфоидных узелков достигает 45,10%. Увеличение этих морфологических компонентов считается показателем степени активизации основной функции органа [10]. Диффузная лимфоидная ткань с предузелками от основы до верхушки ЛД сосредоточена в поверхностном слое собственной пластинки слизистой оболочки. Первичные лимфоидные узелки размещены в глубоком слое собственной пластинки, в подслизистой основе слизистой оболочки, а также в мышечной и серозной оболочках. Они окружены «лимфоидными поясками» и их относительная площадь составляет 7,80%. В собственном слое слизистой оболочки они овальной формы, размещены вдоль складок, а в подслизистой основе – шаровидные и овальные, размещены иногда по 2-3. Вторичные лимфоидные узелки сосредоточены преимущественно в глубоком слое собственной пластинки и подслизистой основе слизистой оболочки. Количество вторичных лимфоидных узелков на площади ЛТ составляет 28,10%. Считаем, что у гусят 3-месячного возраста структуры иммунной защиты в стенке ЛД достигают своего полного развития.

В 6-месячном возрасте гусей заметно изменяются количественные и качественные показатели ЛТ. Относительная площадь диффузной ЛТ у них, по сравнению с 3-месячными, увеличивается до 85,50%. Она размещена в собственном слое слизистой оболочки подэпителиально и вокруг крипт. Относительная площадь лимфоидных узелков составляет лишь 14,50%, что обусловлено уменьшением их количества и занимаемой ими площади. Первичные лимфоидные узелки овальной и шаровидной формы. Они размещены в глубоком слое собственной пластинки, подслизистой основе слизистой оболочки и между слоями мышечной оболочки. Вторичные лимфоидные узелки овальной формы, сосредоточены в глубоком слое собственной пластинки и подслизистой основе слизистой оболочки. Их относительная площадь сокращается до 5,10%.

В соответствии с биологическими особенностями гусей крупной серой породы, их 8-месячный возраст считается периодом достижения половой зрелости. При этом, площадь слизистой оболочки ЛД гусей в площади стенки составляет 88,54%. Относительная площадь диффузной ЛТ, по сравнению с 6-месячными, уменьшается до 84,30%, а лимфоидных узелков увеличивается до 15,70%. Увеличивается средняя площадь лимфоидного узелка, но количество их уменьшается. Их относительная площадь в лимфоидной ткани ЛД составляет 6,70%. Сформированные первичные лимфоидные узелки локализируются в глубоком слое собственной пластинки и подслизистой основе слизистой оболочки. В мышечной и серозной оболочках первичные лимфоидные узелки размещаются одиночно и группами, формируя лентовидные образования. Ретикулярная основа первичных лимфоидных узелков плотно заселена лимфоцитами. Увеличилось количество вторичных лимфоидных узелков. Их относительная площадь составляет 9,00%. Сформированные шаровидные вторичные лимфоидные узелки локализованы в глубоком слое собственной пластинки слизистой оболочки, а овальные - в ее подслизистой основе. Во вторичных лимфоидных узелках отчетливо выделяется светлый центр и периферия, плотно заселенная лимфоцитами, расположенными в 4-5 рядов.

У гусей, достигших годовичного возраста, уменьшается площадь слизистой оболочки ЛД до 80,87%. ЛТ представлена диффузной формой, предузелками, первичными и вторичными лимфоидными узелками. Относительная площадь лимфоидной ткани, по сравнению с такой у гусей 8-месячного возраста, уменьшается до 70,15%. В основной пластинке слизистой и мышечной оболочек ЛД преобладает диффузная ЛТ, с наличием в ней предузелков. Относительная площадь ее составляет 80,70%. Процент первичных лимфоидных узелков в площади ЛТ составляет 14,20. Они шаровидной формы, размещаются в одиночку в глубоком слое собственной пластинки слизистой и мышечной оболочек. Вторичные лимфоидные узелки выявляются в подслизистой основе слизистой оболочки. Их процент в общей площади ЛТ снижается до 5,10.

Структура лимфоидной ткани стенки ЛД у гусей 2-летнего возраста, по сравнению с годовичными, остается без изменений, то есть она представлена диффузной формой, предузелками, первичными и вторичными лимфоидными узелками. Общая площадь ЛТ в площади среза стенки ЛД увеличилась до 75,71%. Диффузная ЛТ с одиночными предузелками размещается подэпителиально в основной пластинке слизистой оболочки и вокруг крипт. Относительная площадь диффузной ЛТ уменьшается до 76,00%, тогда как площадь лимфоидных узелков увеличивается до 24,00%. Относительная площадь первичных лимфоидных узелков (20,60%) существенно превалирует над вторичными (3,40%). Первичные и вторичные узелки преимущественно овальной формы. Размещены в одиночку в глубоком слое собственной пластинки сли-

зистой оболочки. В подслизистом слое слизистой, в мышечной и серозной оболочках лимфоидные узелки располагаются последовательно, формируя лентовидные образования.

У гусей 3-летнего возраста площадь ЛТ в стенке ЛД составляет 76,01%. Диффузная ЛТ размещается в основной пластинке слизистой оболочки подэпителиально и вокруг крипт. Предузелки одиночные. Диффузная ЛТ также выявляется в прослойках между слоями мышечной оболочки. Относительная площадь ее составляет 88,50%. Одиночные первичные лимфоидные узелки овальной формы размещаются в подслизистой основе слизистой оболочки. Уменьшение их количества на площади среза и средней их площади обусловили снижение их относительной площади до 7,08%. Уменьшилось количество вторичных лимфоидных узелков. Они размещаются в одиночку в глубоком слое основной пластинки и подслизистой основе слизистой оболочки. Некоторое увеличение средней площади вторичного лимфоидного узелка обусловило увеличение их относительной площади до 4,42%.

У гусей 5-летнего возраста имеет место некоторое уменьшение относительной площади ЛТ (73,68%). В основной пластинке слизистой оболочки ЛД преобладает диффузная ЛТ с одиночными предузелками. В мышечной оболочке диффузная ЛТ размещена преимущественно вокруг кровеносных сосудов. Ее относительная площадь уменьшается до 84,00%, а лимфоидных узелков увеличивается до 16,00%, что объясняется увеличением их количества и общей площади. Первичные лимфоидные узелки преобладают над вторичными. Их относительная площадь составляет 8,90%. Они размещаются в одиночку в глубоком слое собственной пластинки, подслизистом слое слизистой, а в мышечной оболочке - группами по 2-3. Вторичные лимфоидные узелки овальной формы, сосредоточены в подслизистой основе слизистой оболочки. Их относительная площадь - 7,10%.

**Заключение.** В конце эмбрионального периода онтогенеза гусей в основной пластинке слизистой оболочки ЛД выявляются формирующиеся структуры диффузной лимфоидной ткани. В постэмбриональный период диффузная лимфоидная ткань является преобладающей в составе лимфоидной ткани стенки ЛД и локализована в поверхностном слое собственной пластинки слизистой оболочки. С 7-суточного возраста она определяется в мышечной и серозной оболочках. С 21-суточного возраста гусей лимфоидная ткань стенки ЛД имеет все уровни ее структурной организации – диффузную форму, предузелки, первичные и вторичные лимфоидные узелки. У гусей 3-месячного возраста лимфоидная ткань в стенке ЛД достигает наибольшей площади, что свидетельствует о полном развитии структур иммунной защиты у этого вида птиц. Это необходимо учитывать при выращивании гусей крупной серой породы. У гусей, достигших половой зрелости, одногодичных и старше, общая площадь ЛТ в стенке ЛД несколько уменьшается. Первичные и вторичные лимфоидные узелки сосредоточены в глубоком слое собственной пластинки и в подслизистой основе слизистой, а также в мышечной и серозной оболочках. С 8-месячного возраста гусей в мышечной и серозной оболочках ЛД лимфоидные узелки располагаются последовательно, формируя лентовидные образования.

**Литература.** 1. Ganusov, V. *Experimental and mathematical approaches to quantify recirculation kinetics of lymphocytes* / V. Ganusov, M. Tomura // bioRxiv 268326. DOI: <https://doi.org/10.1101/268326>. 2. Olah, I. *Meckel's diverticulum. II. A novel lymphoepithelial organ in the chicken* / I. Olah, B. Glick, R.L.Jr. Taylor // *Anatomical Record*. – 1984. – Feb ; 208(2). – P. 253-263. 3. Olah, I. *Structure of the Avian Lymphoid System* // I. Oláh, N. Nagy, L. Vervelde // In K. Schat, B. Kaspers & P. Kaiser (Ed.), *Avian Immunology*. Academic Press in the United States of America, 2014. – P 11-44. 4. Бырка, Е. В. *Морфогенез лимфоидного дивертикула тощей кишки у гусей в постнатальный период онтогенеза* / Е. В. Бырка // *Ученые записки УО ВГАВМ*. – Витебск, 2018. – Т. 54. – В. 2. – С. 9–12. 5. Горальський, Л. П. *Основи гістологічної техніки і морфофункціональні методи досліджень у нормі та при патології* / Л. П. Горальський, В. Т. Хомич, О. І. Кононський. – Житомир : Полісся, 2011. – 288 с. 6. Крок, Г. С. *Морфологические особенности сельскохозяйственных птиц в конце эмбриогенеза и в ранние периоды постэмбрионального онтогенеза* / Г. С. Крок // *Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных*. – М., 1962. – Вып. 1. – С. 11-14. 7. Мазуркевич, Т. А. *Особливості локалізації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях стінки кишечника, дивертикулі Меккеля і сліпокишкових дивертикулах качок* / Т. А. Мазуркевич, В. Т. Хомич // *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.С. Гжицького*. – 2017. – Т. 19, № 82. – С. 30-35. 8. Сапин, М. Р. *Иммунные структуры пищеварительной системы* / М. Р. Сапин. – М. : Медицина, 1987. – 224 с. 9. Хомич, В. Т. *Особливості докваліфікації лімфоїдної тканини в імунних утвореннях стінки тонкої кишки і дивертикулі Меккеля качок* / В. Т. Хомич, Т. А. Мазуркевич // *Біологія тварин*. – 2015. – Т. 17, № 2. – С. 151-156. 10. Яблоков А. В. *Эволюционное учение* / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. – 6-е изд. – М. : Высшая школа, 2006. – 310 с.

Статья передана в печать 05.04.2019 г.

УДК 619:579.843.95

**ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ ИЗ СЫВОРОТКИ МОЛОКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПАСТЕРЕЛЛ****Вербицкий А.А., Медведев А.П., Гвоздев С.Н.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*В статье показана возможность приготовления качественных питательных сред из дешевого сырья – сыворотки молока для культивирования пастерелл. **Ключевые слова:** сыворотка молока, питательные среды, тест-штаммы, свойства, бактерии, скорость роста, концентрация, диссоциация.*

**A MEDIUM FROM MILK SERUM FOR CULTIVATING PASTEURELLAE****Viarbitski A.A., Medvedev A.P., Hvozdeu S.N.**

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

*The article shows the possibility of preparing high-quality nutrient media from cheap raw materials - whey milk for the cultivation of pasteurellosis. **Keywords:** milk serum, nutrient media, test strains, properties, bacteria, growth rate, concentration, dissociation.*

**Введение.** Пастереллез – инфекционная болезнь, преимущественно молодняка многих видов сельскохозяйственных животных, характеризующаяся при остром течении лихорадкой, явлениями септицимии, токсикоза, поражением кишечника, а при хроническом – воспалением легких, артритами. У взрослых животных болезнь может проявляться абортами. Пастереллы – возбудители пастереллеза, могут вызывать пищевые токсикоинфекции у людей, что свидетельствует о социальной опасности болезни [3, 4].

В последнее время пастереллез животных и птиц в хозяйствах Республики Беларусь имеет широкое распространение. Ежегодно в стране регистрируется от 16 до 70 неблагополучных пунктов по этой инфекционной патологии у крупного рогатого скота и свиней. Заболеваемость при этом составляет до 90%, летальность - от 10 до 75% [4].

Важнейшей задачей ветеринарной науки и практики является профилактика инфекционных болезней животных, в том числе и пастереллеза. Решающую роль в деле предупреждения и ликвидации пастереллеза отводят применению специфических препаратов.

В Республике Беларусь в целях предотвращения возникновения и распространения пастереллеза среди животных предложены для применения следующие вакцины: вакцина ассоциированная инактивированная против репродуктивно-респираторного синдрома и пастереллеза свиней, а также вакцина инактивированная против пастереллеза и бордетеллеза свиней. Обе вакцины производства РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского НАН РБ». Также применяется вакцина ассоциированная поливалентная против сальмонеллеза, пастереллеза и стрептококкоза свиней, производства ОАО «БелВитунифарм».

Однако их промышленное производство связано с необходимостью применения огромного количества питательных сред, особенно жидких.

Традиционно для промышленного культивирования большинства видов бактерий, в том числе и пастерелл, при изготовлении биопрепаратов применяют бульон Хоттингера, который готовят из качественного говяжьего мяса, пригодного в пищу людям, что экономически не целесообразно [1, 5, 12].

Поэтому на протяжении всей истории развития микробиологии проводились и в настоящее время проводятся работы по поиску и применению различного белоксодержащего сырья для получения из него гидролизатов и приготовления на их основе питательных сред для культивирования различных видов микроорганизмов [2, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

В этой связи целью нашей работы явилась апробация сыворотки молока в качестве сырья для получения гидролизатов и приготовления на их основе питательных сред, предназначенных для культивирования пастерелл.

**Материалы и методы исследований.** В опытной работе использовали сыворотку молока – отход молочной промышленности при производстве сыра и творога. Известно, что при приготовлении этих продуктов в сыворотке молока остается до 1,5% полноценного белка. Мы закислили сыворотку, что вызвало осаждение белковой массы, которую затем разводили водой в соотношении 1:1, а затем расщепляли ее воздействием протеолитических ферментов. В результате протеолиза мы получили гидролизат, который по биохимическим показателям был сходным с переваром Хоттингера, получаемым из говяжьего мяса, т.е. содержал 800–1200 мг% общего азота, 700–900 мг% аминного азота, 150–200 мг% триптофана. Полученный гидролизат представлял собой жидкость светло-желтого цвета, имел характерный специфический запах, хорошо смешивался с водой, концентрация водородных ионов составляла 6,4–6,8. С использованием гидролизата нами было приготовлено три варианта жидкой питательной среды: первый вариант содержал в своем составе 0,5% хлористого натрия и 2% гидролизата (лактопептона),

второй – 0,5% хлористого натрия и 3% лактопептона, третий – такое же количество хлористого натрия и 4% лактопептона. pH приготовленных сред доводили с помощью 10%-ного раствора натрия гидроксида до 7,4–7,6, а затем автоклавировали их при 1 атм. в течение 30 минут. Стерильность питательных сред определяли общепринятыми в микробиологической практике способами.

Кроме жидких питательных сред, нами были приготовлены плотные и полужидкие среды, в которых устанавливали оптимальные для выращивания пастерелл значения pH. Среды стерилизовали в автоклаве, контролировали на стерильность и затем применяли в опытной работе. Все приготовленные среды подвергали визуальному, физико-химическому и биологическому контролю.

Оценку пригодности питательных сред для культивирования тест-штаммов микроорганизмов и производственных штаммов пастерелл проводили по следующим критериям:

- чувствительности сред;
- скорости роста тест-штаммов бактерий при засеве ими приготовленных сред;
- концентрации бактерий, выращенных в опытных средах;
- тинкториально-морфологическим свойствам выращенных тест-микроорганизмов;
- характеру роста и степени диссоциации бактерий на плотных средах;
- степени диссоциации бактерий в процессе семикратного пассирования через питательные среды.

В экспериментальной работе были задействованы производственные штаммы пастерелл *Pasteurella multocida* 877 и *Pasteurella multocida* 656.

Биологический контроль питательных сред проводили с использованием тест-микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Corynebacterium diphtheroides*, *Streptococcus faecalis*, *Staphylococcus aureus*.

Для определения чувствительности и скорости роста штаммов микроорганизмов их выращивали на плотной питательной среде, смывали физраствором, готовили взвесь с содержанием 1 млрд м.т. в 1 см<sup>3</sup>. Затем из этой взвеси делали десятикратные разведения и проводили засев из разведений 10<sup>-5</sup>–10<sup>-8</sup> на плотные, жидкие и полужидкие питательные среды. Среды считали качественными в отношении чувствительности при появлении роста в чашках и пробирках, засеянных культурой тест-штамма, разведенной не менее чем 10<sup>-5</sup>. Скорость роста бактерий определяли для каждого разведения взвеси через 12–24–48 часов выдерживания в термостате плотных питательных сред и через 3–6–9 и т.д. до 48 часов жидких и полужидких сред.

Концентрацию бакмассы определяли с помощью денситометра и фотоэлектронметрически. Эффективность жидких питательных сред устанавливали по концентрации микробных клеток через 20–24 часа инкубации их в термостате. При проведении опытов в качестве контрольных применяли среды, приготовленные на основе гидролизатов из качественного говяжьего мяса.

Характер роста тест-штаммов микроорганизмов и пастерелл определяли визуально. При просмотре жидких сред выявляли интенсивность их помутнения, изменение цвета, наличие осадка, поверхностной пленки, пристеночного кольца. Выросшие на плотной питательной среде колонии характеризовали по величине, форме, прозрачности, контуру края, рельефу поверхности, цвету, структуре и консистенции.

Чистоту культур тест-штаммов бактерий и пастерелл проверяли путем световой микроскопии препаратов-мазков, окрашенных по Граму.

Подвижность бактерий определяли путем посева уколом в полужидкий агар с последующим визуальным просмотром этой среды.

Сахаролитическую способность пастерелл определяли путем засева чистых культур в жидкие среды Гисса, содержащие различные сахара.

Патогенность пастерелл определяли на белых мышах массой 16–18 г, которым вводили подкожно по 0,5 см<sup>3</sup> 18–24-часовую бульонную культуру.

**Результаты исследований.** Результаты опытной работы позволили установить следующее. Среды из непищевого сырья – сыворотки молока оказались высокочувствительными, т.е. давали видимый рост на плотных, в жидких и полужидких средах, в пробирках и чашках Петри при посеве тест-микроорганизмов в разведении 10<sup>-5</sup> и 10<sup>-6</sup>.

Скорость роста на плотных питательных средах в пробирках на скошенном агаре и в чашках Петри характеризовалась появлением визуально определяемых колоний через 15–18 часов инкубации сред в термостате. В жидких и полужидких питательных средах в пробирках видимый рост появлялся после выдерживания их в термостате в течение 10–12 часов, т.е. скорость роста в этих средах была более высокой, чем на плотных питательных средах.

Эффективность жидких питательных сред определяли по концентрации микробных тел спустя 20–24 часа инкубации их в термостате. Концентрация тест-штаммов бактерий, выращенных в жидких средах, представлена в таблице 1.

**Таблица 1 - Концентрация бактерий, выращенных в жидких средах**

Среды, содержащие	Наименование тест-штаммов микроорганизмов (ед. оптической плотности)			
	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Corinebacterium diptheroides</i>	<i>Streptococcus faecalis</i>
2% лактопептона	0,30±0,1	0,41±0,2	0,42±0,1	0,29±0,1
3% лактопептона	0,38±0,1	0,43±0,1	0,46±0,1	0,33±0,1
4% лактопептона	0,37±0,2	0,42±0,2	0,45±0,1	0,31±0,2
МГБ (контрольная среда)	0,37±0,2	0,43±0,1	0,46±0,1	0,32±0,2

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что жидкая среда, содержащая 3% лактопептона, по концентрации бакмассы не уступает контрольной среде, полученной из говяжьего мяса. Среда, содержащая 2% лактопептона, не обеспечивает максимального накопления бактериальных клеток. Среда, содержащая 4% лактопептона, не приводит к интенсификации роста микроорганизмов. Среда, содержащая 3% лактопептона, обладает максимальной ростобеспечивающей способностью, что определило выбор ее при проведении дальнейшей опытной работы, т.е. культивировании производственных штаммов пастерелл.

Из культур каждой среды мы готовили препараты-мазки, окрашивали по Граму и подвергали световой микроскопии. Исследованные тест-штаммы микроорганизмов по тинкториально-морфологическим признакам соответствовали определенному роду и виду, т.е. стафилококки и стрептококки представляли собой грамположительные шаровидные бактерии, коринебактерии и колибактерии – палочковидные бактерии, но коринебактерии были грамположительными, а колибактерии – грамотрицательными.

Пассирование через жидкие питательные среды вызывало незначительную диссоциацию бактерий, что проявлялось образованием на поверхности плотной питательной среды до 7% колоний в R-форме. Бактерии тест-штаммов *S. aureus*, *Str. faecalis*, *C. diptheroides* были не подвижны, а *E. coli* – подвижными. В биохимическом отношении микроорганизмы тест-штаммов были полноценными, т.к. обладали биохимической активностью, присущей видовой принадлежности каждого тест-штамма.

Результаты определения биохимических свойств тест-штаммов бактерий позволяют утверждать, что среды, приготовленные из непищевого сырья – молочной сыворотки, пригодны для культивирования микроорганизмов.

Поэтому следующим этапом нашей работы явилось культивирование пастерелл в средах, приготовленных из сыворотки молока. Штаммы пастерелл выращивали в течение 24 часов. Затем из выращенных культур готовили препараты-мазки, окрашивали по Граму и микроскопировали. В поле зрения светового микроскопа пастереллы представляли собой мелкие овальной формы палочки малинового цвета, располагающиеся одиночно, попарно, короткими цепочками, скоплениями неопределенной формы. В жидкой питательной среде рост пастерелл характеризовался равномерным помутнением среды, образованием незначительного осадка, который при встряхивании пробирки поднимался в виде косички. На поверхности плотной питательной среды пастереллы формировали прозрачные, мелкие, нежные, росинчатые колонии с ровными краями, которые слегка опалесцировали в проходящем свете.

Концентрация пастерелл в опытной среде, содержащей 3% лактопептона, составила в отношении *P. multocida* 656 0,76 ед. оптической плотности, а в контрольной среде из говяжьего мяса – 0,79 ед. оптической плотности. Исходя из этих данных, можно утверждать, что опытная среда обладает практически такой же ростобеспечивающей способностью, что и контрольная среда.

При посеве культуры пастерелл уколом в полужидкий агар наблюдали рост бактерий в виде серо-белого стержня только по уколу, что свидетельствует о неподвижности бактерий.

Сахаролитические свойства пастерелл характеризовались их способностью расщеплять с образованием кислоты без газа глюкозу, сахарозу, маннозу, галактозу, сорбит, маннит.

При определении патогенности оказалось, что мыши, зараженные подкожно бульонной культурой в дозе 0,5 см<sup>3</sup>, погибали в течение 3-4 суток, т.е. культура обладала явной патогенностью.

**Заключение.** В результате проведенной экспериментальной работы нам удалось приготовить путем гидролиза непищевого сырья – сыворотки молока (отход производства сыра и творога) – гидролизаты, которые по биохимическим показателям были равнозначными гидролизатам, получаемым из ценного пищевого продукта – говяжьего мяса.

На основе опытных гидролизатов были приготовлены жидкие, полужидкие и плотные питательные среды, которые использовались для культивирования вакцинных штаммов *P. multocida* 877 и *P. multocida* 656 с последующим определением их биологических свойств. В результате было установлено, что выращенные бактерии по морфологическим, тинкториальным, культуральным, биохимическим и патогенным свойствам соответствовали роду *Pasteurella* и

паспортным данным на эти штаммы. Следовательно, нами доказана возможность приготовления качественных питательных сред из сыворотки молока для культивирования вакцинных штаммов пастерелл.

**Литература.** 1. Булашова, Л. А. Биологические показатели роста тест-штаммов микроорганизмов в среде с лактопептоном / Л. А. Булашова, С. П. Сергеева // Сборник научных трудов / ВГНКИ. – Москва, 1985. – С. 51–54. 2. Вербицкий, А. А. Питательные среды и культивирование микроорганизмов / А. А. Вербицкий, А. П. Медведев ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 236 с. 3. Гидролизат белков сыворотки молока для питательных сред клеточных культур / А. П. Простяков [и др.] // Ветеринария. – 1990. – № 7. – С. 67–69. 4. Заерко, В. И. Производство живых вакцин против сальмонеллеза животных на питательных средах из непищевого сырья : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.03 / В. И. Заерко ; Всероссийский государственный НИИ контроля стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов. – Москва, 1996. – 18 с. 5. Злобина, Ш. И. Использование некондиционных перепелиных яиц для изготовления гидролизата / Ш. И. Злобина, И. А. Ашикбаева, И. М. Миронова // Контроль качества химиотерапевтических препаратов: сборник научных трудов / ВГНКИ. – Москва, 1987. – С. 53–56. 6. Изучение возможности использования гидролизатов, полученных из отходов биопредприятия / Н. А. Ашикбаев [и др.] // Передовой научно-производственный опыт в биологической промышленности : экспресс-информация. – 1978. – № 4. – С. 12–13. 7. Использование сыворотки молока в качестве сырья при получении питательных сред для культивирования сальмонелл / А. П. Медведев, В. Н. Алешкевич, С. В. Даровских, В. М. Меньшикова // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – № 1. – С. 29–32. 8. Использование отходов сывороточного производства при культивировании пастерелл / Л. С. Куршудянец [и др.] // Передовой научно-производственный опыт в биологической промышленности : экспресс-информация. – 1981. – № 5. – С. 31–33. 9. Медведев, А. П. Питательная среда для культивирования пастерелл / А. П. Медведев, В. М. Жаков, А. А. Вербицкий // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2003. – Т. 39, ч. 1. – С. 167–168. 10. О контроле качества ветеринарных биологических препаратов / А. М. Юдасин, А. П. Медведев, А. А. Вербицкий, С. В. Даровских // Ветеринарная медицина Беларуси. – Минск, 2004. – № 2. – С. 4–5. 11. Получение белковых гидролизатов из мяса волов-производителей гипериммунных сывороток / А. П. Медведев, Т. С. Воронова, Т. В. Фроленко, И. П. Кулешова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2002. – Т. 38, ч. 1. – С. 91–92. 12. Лактопептон, его свойства и применение / А. П. Простяков, С. П. Сергеева, Л. А. Булашова // Ветеринария. – 1990. – № 3. – С. 60–62.

Статья передана в печать 18.04.2019 г.

УДК 615.332:616.34-002

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «СУЛЬТРИМ 240» ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТАХ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

**Голубицкая А.В., Петров В.В., Романова Е.В.**

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

*Приведены результаты применения ветеринарного препарата «Сультрим 240» при заболеваниях желудочно-кишечного тракта у молодняка сельскохозяйственных животных. **Ключевые слова:** гастроэнтерит, диспепсия, абомазоэнтерит, сультрим 240, поросята, телята, ягнята.*

#### **EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF THE VETERINARY PREPARATION "SULTIMA 240" AT GASTROENTERITES OF YOUNG ANIMAL ANIMALS**

**Golubitskaja A.V., Petrov V.V., Romanova E.V.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republik Belarus

*The results of the use of the veterinary preparation "Sultrim 240" at diseases of the gastrointestinal tract in young farm animals are given. **Keywords:** gastroenteritis, dyspepsia, abomazoenteritis, sultrim 240, piglets, calves, lambs.*

**Введение.** В условиях промышленного животноводства желудочно-кишечные болезни молодняка являются основным фактором, снижающим эффективность работы отрасли. Данная группа болезней является полиэтиологичной, и в большинстве случаев в развитии болезней участвует условно-патогенная и патогенная микрофлора. Сама промышленная технология имеет несколько негативных факторов, а именно «скуденность» содержания животных, приготовление и хранение кормов в больших объемах, их перемещения на большие расстояния, интенсификация производства, которые являются факторами риска в возникновении и массовом распространении болезней [4].

При этом перед ветеринарной наукой возникает ряд проблем, связанных с совершенствованием средств профилактики и лечения. В настоящее время для борьбы с болезнями, вызванными условно-патогенной и патогенной микрофлорой, широко используются антибактериальные химиотерапевтические средства, в том числе и сульфаниламиды [5]. Причем, интерес к группе сульфаниламидов возрастает, что связано с синтезом сульфаниламидов длительного действия и созданием комбинированных препаратов с триметопримом.

Целью исследований являлось проведение производственных испытаний по определению терапевтической эффективности и терапевтической биоэквивалентности препарата ветеринарного «Сультрим 240» производства ООО «Белэкотехника» (Республика Беларусь) в комплексной терапии животных при болезнях, протекающих с участием патогенной и условно-патогенной микрофлоры.

На разрешение выносились следующие задачи:

1. Определить терапевтическую эффективность препарата ветеринарного «Сультрим 240» при гастроэнтерите у поросят, у телят – при диспепсии, у ягнят – при абомазоэнтерите.
2. Установить влияние препарата «Сультрим 240» на организм молодняка и возможные осложнения при его применении.

**Материалы и методы исследований.** Препарат ветеринарный «Сультрим 240» (Sultrim 240) представляет собой слегка опалесцирующую жидкость от светло-желтого до темно-желтого цвета для орального применения. В 1 см<sup>3</sup> содержится 200 мг сульфадиазина, 40 мг триметоприма, вспомогательные компоненты и растворитель.

Входящий в состав препарата сульфадиазин - антибактериальное средство из группы сульфаниламидов. Механизм антимикробного действия обусловлен конкурентным антагонизмом с парааминобензойной кислотой, угнетением дигидроптероатсинтетазы, нарушением синтеза тетрагидрофолиевой кислоты, необходимой для синтеза пуринов и пиримидинов.

Триметоприм - производное диаминопиримидина, обратимо ингибирует дигидрофолат-редуктазу бактерий, нарушает синтез тетрагидрофолиевой кислоты из дигидрофолиевой, образование пуриновых и пиримидиновых оснований, нуклеиновых кислот, подавляя тем самым рост и размножение микроорганизмов. Комбинация триметоприма с сульфаниламидами дает бактерицидный эффект и широкий антимикробный спектр действия, включая микрофлору, устойчивую к многим антибиотикам и обычным сульфаниламидам.

Препарат действует бактерицидно в отношении грамотрицательных (*Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Salmonella spp.*, *Proteus spp.*, *Campylobacter spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bordetella spp.*, *Pasteurella spp.*, *Haemophilus spp.*, *Actinobacillus spp.*, *Brucella spp.*) и грамположительных бактерий (*Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Corynebacterium spp.*), эймерий, хламидий, микоплазм.

После перорального применения препарата сульфадиметоксин и триметоприм всасываются в желудочно-кишечном тракте и проникают во все органы и ткани организма, препарат достигает максимальных концентраций в сыворотке крови через 2-3 часа. Терапевтическая концентрация сохраняется на протяжении 12 часов после применения.

Выделяется из организма с мочой и желчью, у лактирующих животных – частично с молоком, у птиц – с яйцом.

Исследования по определению терапевтической эффективности препарата ветеринарного «Сультрим 240» в комплексной терапии поросят при гастроэнтерите проводили в условиях свиноводческого комплекса СХУП «Северный» Городокского района Витебской области.

Для определения лечебной эффективности препарата было сформировано две группы поросят, больных гастроэнтеритом: опытная – десять животных и контрольная – восемь животных. Формирование больных животных в группы проводили по мере заболеваемости.

Поросятам опытной группы применяли препарат «Сультрим 240» в дозе 10,0 мл на 10 литров питьевой воды. Поросятам контрольной группы применяли базовый ветеринарный препарат «Зинаприм» в дозе 10,0 г на 10 литров питьевой воды. Зинаприм – это антибактериальный препарат, выпускаемый испанской фирмой «Лайнтекс ветерани». В 1 г зинаприма содержится 200 мг сульфаметазина и 40 мг триметоприма. Препарат по внешнему виду представляет собой мелкий порошок бело-желтого цвета. Выпускают в фольгированных упаковках по 0,5-5 кг.

Животные во время эксперимента находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животным обеих групп в качестве средства патогенетической и заместительной терапии внутримышечно однократно вводили тривит в дозе 1,0 мл на животное. Кроме того, животные получали уголь активированный, отвары коры дуба, травы тысячелистника и зверобоя.

При необходимости поросятам обеих групп внутримышечно вводили 0,1% раствор атропина сульфата в дозе 0,1 мл на 20 кг массы животного два раза в сутки и 1% раствор аллервета в дозе 1,0 мл на 20 кг массы животного два раза в сутки до нормализации температуры тела, перистальтики кишечника и исчезновения колик.

Определение терапевтической эффективности препарата ветеринарного «Сультрим 240» в комплексной терапии телят при диспепсии изучали в условиях СПК «Имени Свердлова» Го-

родокского района Витебской области. Опыты на животных проводили на фоне принятых в хозяйстве технологий ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных мероприятий при незаразных болезнях молодняка.

Было сформировано две группы телят, больных диспепсией, в возрасте 2-5 дней: опытная - количеством 12 голов и контрольная - количеством 10 голов. Формирование групп проходило постепенно, по принципу условных аналогов. Во время проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Животным обеих групп назначали голодание на 24 часа, на второй и третий дни болезни выпаивали 1/3 нормы молока или молозива, а на третий, четвертый и пятый дни – 2/3. Водопой не ограничивали, ежедневно 2 раза в сутки три дня подряд выпаивали отвар зверобоя продырявленного по 0,5 л на теленка. При необходимости проводили парентеральную регидратационную и дезинтоксикационную терапию изотоническими растворами 0,9% натрия хлорида, Рингер-Локка и аверона.

Животным опытной группы в качестве антимикробного средства применяли препарат «Сультрим 240» в дозе 1 мл на 10 кг массы тела, смешивая в первый день с водой, а затем с молоком, один раз в сутки три дня подряд, при необходимости увеличивая курс лечения до пяти дней.

Телятам контрольной группы внутрь вводили препарат «Зиаприм» производства «Ивеса» (Испания) в дозе 10 мг/кг массы, смешивая с водой или молоком, 1 раз в сутки 3-5 дней подряд.

За животными после применения препаратов вели ежедневное клиническое наблюдение, учитывали степень проявления признаков диспепсии, сроки выздоровления, наличие осложнений и летального исхода.

Определение терапевтической эффективности препарата ветеринарного «Сультрим 240» при лечении ягнят, больных абомазоэнтеритом, проводили в условиях вивария УО ВГАВМ.

Было сформировано две группы ягнят: опытная и контрольная, по пять животных в обеих группах. Формирование групп проводилось постепенно по мере заболеваемости ягнят абомазоэнтеритом, с соблюдением принципа условных аналогов. В группы включались животные с одинаковой тяжестью заболевания и средней массой около пяти килограммов.

Ягнтятам опытной группы с лечебной целью в качестве антимикробного средства применяли препарат «Сультрим 240» два раза в сутки в дозе 0,5 мл на 5 кг массы тела, два раза в день с равными интервалами. Препарат задавали индивидуально, смешивая с питьевой водой в течение 5 дней.

Животным контрольной группы применяли таблетки «Триметокс» производства ООО «Рубикон» в дозе 1 таблетка на 15 кг массы животного два раза в сутки в течение пяти дней. Препарат задавали индивидуально, смешивая с питьевой водой.

Всем животным проводили антитоксическую терапию, соблюдали диетотерапию, применяли витамины и пробиотики. Животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания, в процессе работы за ними вели постоянное клиническое наблюдение. Исчезновение диареи условно принимали за срок выздоровления.

**Результаты исследований.** Установлено, что основными причинами заболеваемости гастроэнтеритом поросят в условиях СХУП «Северный» Городокского района Витебской области являлись алиментарные факторы в сочетании с технологическими сбоями, такими как однотипное концентратное кормление и токсичность кормов. Дифференциальными исследованиями были исключены гельминтозы и балантидиоз.

Гастроэнтерит у поросят опытной и контрольной групп проявлялся угнетением общего состояния, снижением аппетита, периодической коликой, диареей, западением стенок живота. Поросята сбивались в «кучи», неохотно подходили к кормушкам. У поросят всех групп отмечали жажду, отдельные животные пытались пить навозную жижу (извращенный аппетит). Отмечали выделение водянистых фекалий от желтого до серовато-коричневого цвета, у некоторых поросят – с прожилками крови и слизи, зловонного запаха. Задняя часть туловища была испачкана фекальными массами.

В результате проведенных исследований было установлено, что при применении препарата «Сультрим 240» у больных поросят отмечалась положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у пяти поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи, четвертые сутки у всех животных опытной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита - диареи. У поросят отмечалось восстановление аппетита, и нормализовался прием воды. Средняя продолжительность заболевания в группе составила  $3,8 \pm 0,4$  дня.

При применении препарата ветеринарного «Зиаприм» через трое суток у шести поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-четвертые сутки у всех животных подопытной группы не отмечали диареи. Средняя продолжительность заболевания в группе составила  $4,1 \pm 0,3$  дня.

При применении препаратов у животных всех групп побочных явлений не отмечено. Падения животных в группах за время проведения исследований не отмечено.

В условиях СПК «Имени Свердлова» Городокского района Витебской области в период проведения исследований заболеваемость телят диспепсией составила 32,5%. Было установлено, что диспепсией заболевали телята двух-четырёхдневного возраста. Заболевание носило алиментарный характер и было вызвано погрешностями в кормлении новорожденных телят.

Основными клиническими признаками диспепсии у телят являлись: угнетение, преимущественно лежачее положение, уменьшение аппетита, диарея с выделением жидких фекалий желтовато-зеленоватого цвета, обезвоживание.

В подопытной группе у 10 телят диспепсия протекала в простой форме с умеренной диареей и легкой степенью обезвоживания, а у двух животных наблюдали обезвоживание средней степени и клинические признаки интоксикации. Положительная динамика в клинической картине заболевания у этих животных наблюдалась, начиная со второго дня лечения. Так, появлялся аппетит, нормализовалось общее состояние, прекращалась диарея. Полное исчезновение клинических признаков заболевания происходило в среднем в течение трех – пяти дней. Средняя длительность заболевания составила  $3,3 \pm 0,26$  дня.

В контрольной группе у шести животных диспепсия протекала в простой форме с умеренной диареей и легкой степенью обезвоживания, а у четырех животных наблюдали обезвоживание средней степени и клинические признаки интоксикации. Положительная динамика в клинической картине заболевания у некоторых животных этой группы наблюдалась со второго дня лечения, но у семи животных с третьего дня появлялся аппетит, нормализовалось общее состояние, прекращалась диарея. Полное исчезновение клинических признаков заболевания происходило в среднем в течение трех - шести дней. Таким образом, средняя длительность заболевания составила  $3,9 \pm 0,27$  дня.

Падежа животных, рецидивов болезни и негативного влияния препаратов за период опыта не отмечали.

Абomasоэнтерит у ягнят наблюдали в возрасте 20-30 дней. Болезнь сопровождалась нарушением процессов пищеварения и интоксикацией организма. У больных ягнят отмечали снижение или отсутствие аппетита, иногда субфебрильную лихорадку ремитирующего типа, повышенное количество от нормальных до жидких по консистенции фекалий, усиление перистальтических шумов кишечника, болезненность при пальпации живота. При копрологическом исследовании обнаруживали слизь в виде тяжей. У заболевших животных отмечали угнетение разной степени, залеживание, снижалась реакция на внешние раздражители.

Во время проведения опыта течение болезни и динамика клинических признаков у ягнят контрольной и опытной групп была сходной. Испытуемый препарат, как и его аналог, способствовал восстановлению функций желудочно-кишечного тракта, о чем свидетельствовало прекращение диареи и восстановление аппетита у ягнят на 4-5 день лечения. Рецидивов заболевания после выздоровления не отмечалось.

**Заключение.** Препарат ветеринарный «Сультрим 240», представленный ООО «Белэко-техника», является высокоэффективным средством антимикробной терапии в комплексном лечении поросят при гастроэнтерите, телят – при диспепсии, ягнят – при абomasоэнтерите. По терапевтическому эффекту применение в комплексном лечении поросятам при гастроэнтерите, телятам – при диспепсии, ягням – при абomasоэнтерите препарата «Сультрим 240» не уступает используемым препаратам-аналогам «Зинаприм», «Зиаприм» и таблеткам «Триметокс», а также не оказывает негативного влияния на организм телят, ягнят и поросят.

**Литература.** 1. Гафаров, Х. З. *Моно- и смешанные инфекции диареи новорожденных телят и поросят* / Х. З. Гафаров, А. В. Иванов, Е. А. Непоклонов, А. З. Равилов. – Казань : Фэн, 2002. – 20 с. 2. *Клинико-морфологические изменения при гастроэнтеритах у молодняка* / П. А. Паршин [и др.]. – *Ветеринария*. - 2004.- № 2. - С. 42-45. 3. *Комплексная терапия и терапевтическая техника в ветеринарной медицине : учебное пособие / под общ. ред. А. А. Стекольниковой*. – СПб. : Лань, 2007.– 288 с. 4. *Лечение гастроэнтеритов у телят и поросят* / В. В. Петров [и др.] // *Ветеринария сельскохозяйственных животных*. - 2009. - № 1. - С. 48-56. 5. *Щербаков, Г. Г. Болезни сельскохозяйственных животных* / Г. Г. Щербаков. – М. : Издательство : Центр «Академия», 2006. - 512 с.

Статья передана в печать 25.04.2019 г.

УДК 619:615.322:616.993.192.1:636.5

## ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ФИТОПРЕПАРАТА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

**Емельянов М.А., Авдаченок В.Д., Толкач А.Н., Балега А.А.**

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

*В статье приведены данные по составу, способу получения фитопрепарата на основе полыни горькой, зверобоя продырявленного и одуванчика лекарственного, его терапевтическая эффективность при лечении эймериозов у цыплят-бройлеров, которая составляет 100%, а также влияние фитопрепарата на организм цыплят-бройлеров. **Ключевые слова:** эймериоз, комплексный фитопрепарат, цыплята-бройлеры.*

## APPLICATION OF COMPLEX PHYTOPREPARATION AT EIMERIOSIS IN CHICKEN-BROILERS

**Emelianov M.A., Avdachenok V.D., Tolkach A.N., Balega A.A.**

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

*The article presents data on the composition, method of obtaining phytopreparation based on wormwood, Hypericum perforatum and dandelion medicinal, its therapeutic efficacy in the treatment of eimeriosis in broiler chickens, which is 100%, as well as the effect of phytopreparation on the body of broiler chickens. **Keywords:** Eimeriosis, complex phytopreparation, broiler chickens.*

**Введение.** Одной из отраслей животноводства является птицеводство, которое является самым экономически стабильным, дающим высокоценные продукты питания для человека и сырье для промышленности. Главной задачей птицеводства является увеличение производства диетических и высокопитательных продуктов - яиц и мяса птицы до уровня, обеспечивающего потребление их в соответствии с научно обоснованными нормами питания людей [3, 5].

Перспективным направлением исследований является применение экологически чистых препаратов растительного происхождения, способных метаболизироваться в организме до естественных продуктов биотопа. К числу таких компонентов относятся сухие экстракты зверобоя продырявленного, полыни горькой и одуванчика лекарственного, которые весьма активно метаболизируются в организме и не оказывают влияния на качество мяса [1, 2].

Эймериозная инвазия широко распространена в мире и приносит огромный экономический урон, который складывается из снижения привесов животных, затрат на профилактические и лечебные мероприятия. Со временем ко многим противоэймериозным препаратам вырабатывается устойчивость, что требует внедрения в ветеринарную практику новых средств для терапии и профилактики [4].

Учитывая, что цыплята-бройлеры подвержены заражению эймериозами, разработка и внедрение в ветеринарную практику эффективных способов их лечения будет способствовать повышению продуктивности птицы и снижению расхода кормов на единицу продукции [3].

Внедрение в ветеринарную практику различных средств фитотерапии актуально ввиду физиологичности их действия, экологической и экономической целесообразности. Это свидетельствует о необходимости дальнейших изысканий новых отечественных эффективных средств из местного растительного сырья [3, 6].

Целью наших исследований явилось изучение некоторых вопросов фармакокинетики и фармакодинамики разработанного комплексного фитопрепарата, а также определение терапевтической эффективности при лечении цыплят-бройлеров, больных эймериозом.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась на базе птицеводческого хозяйства Краснодарского края РФ и кафедры фармакологии и токсикологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Проведение эксперимента осуществлялось на цыплятах-бройлерах, принадлежащих ООО «Первомайская ИПС».

Для этого было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров по 20 птиц в каждой, по принципу условных аналогов.

Первая группа была контрольной и состояла из здоровых птиц.

Вторая группа была контрольной и состояла из птиц, зараженных эймериями, но лечения не получала.

Третья группа получала комплексный фитопрепарат энтерально с водой в дозе 12,0 г препарата в 3 литрах воды, на протяжении 5 дней.

Четвертая группа получала препарат «Антикоккс» (действующее вещество - диклозурил) энтерально с водой в дозе 250 мл препарата на 1000 литров воды, на протяжении 2 дней.

Все препараты задавались цыплятам-бройлерам с водой в свободном доступе на протяжении всего курса дачи препаратов.

Изучение активности препаративных форм зверобоя продырявленного проводили в опы-

тах *in vivo*, для чего использовали цыплят-бройлеров, инвазированных эймериями, диагноз был подтвержден лабораторией ГБУ «Ленинградская зональная ветеринарная лаборатория». Все цыплята-бройлеры содержались в одинаковых условиях на протяжении всего времени эксперимента. Для диагностики эймериоза исследовали пробы фекалий по методу Дарлинга. Интенсивность заражения определяли путем подсчета количества яиц в 1 грамме фекалий. Эффективность препарата определяли по динамике изменения количества ооцист эймерий в пробах до и в процессе применения препаратов.

Кровь отбирали из подкрыльцовой вены с соблюдением правил асептики, антисептики и биобезопасности в гематологическую систему S-Monovette. Исследование крови проводили на автоматическом гематологическом анализаторе «АБАКУС – ЮниорВет» в ГБУ «Ленинградская зональная ветеринарная лаборатория» Краснодарского края, Российской Федерации.

Цифровые данные, полученные в результате экспериментов, обработаны статистически с помощью программы Excel.

**Результаты исследований.** Фитопрепарат готовили и стандартизировали на кафедре промышленной технологии УО «Витебский государственный медицинский университет». Состав комплексного фитопрепарата был определен экспериментальным путем. В 100 г комплексного фитопрепарата содержится: сухой экстракт травы зверобоя продырявленного – 0,7 г; сухой экстракт травы полыни горькой – 0,7 г; сухой экстракт корней одуванчика лекарственного – 0,7 г; лактозы моногидрата – 21,4 г; натрия гидрокарбоната – 42,9 г; кислоты лимонной – 14,2 г; раствора крахмала - 5% g.s.

Для получения 100,0 г препарата необходимо взять сухих экстрактов в количестве 0,7 каждого и смешать с 21,4 г лактозы моногидрата, затем увлажнить массу раствором крахмала 5% до получения пластичной однородной массы, продавить через сито из нержавеющей стали с диаметром отверстий 3 мм. Полученные влажные гранулы поместить в сушильный шкаф и сушить при температуре не более 40°С, до полного высыхания гранулята. Полученный гранулят протереть через металлическое сито с диаметром отверстий 1 мм. Полученные гранулы смешать с 42,9 г натрия гидрокарбоната и 14,2 г лимонной кислотой, также предварительно протертые через сито с диаметром отверстий 1 мм. Полученный препарат представляет собой мелкие крупинки округлой, цилиндрической и неправильной формы, коричневого цвета, с приятным специфическим запахом, хорошо растворимые в воде.

При даче препарата цыплятам-бройлерам были получены результаты, представленные в таблице 1.

Перед началом опыта уровень лейкоцитов в 1 и 4 группах находился в пределах физиологической нормы. Во 2 и 3 группах отмечалось незначительное увеличение лейкоцитов. В начале опыта во всех группах отмечается снижение лейкоцитов, что может быть обусловлено стрессом в моментном комплектования групп. Так, на 3-й день эксперимента наблюдалось снижение уровня лейкоцитов к 7 дню эксперимента и составляло  $31,11 \pm 4,49$ , что на 2,02% ниже, чем во второй группе, и на 8,42% меньше, чем в 4-й группе, где применяли химический препарат.

Необходимо отметить, что в первой группе тенденции к увеличению уровня лейкоцитов не наблюдалось на протяжении всего уровня эксперимента. На пятый день во 2 и 3 группах отмечается лейкоцитоз, с дальнейшим снижением до нормы на седьмой день опыта, при одновременном исследовании фекальных масс на наличие ооцист в поле зрения микроскопа, в отобранных фекалиях от группы контроль больные визуально можно предположить о высокой степени инвазии по наличию красно-красной примеси, что и подтвердилось при микроскопировании, а в 3 группе выявлены единичные ооцисты в поле зрения.

Лимфоцитоз на начальной стадии может быть обусловлен проведением в этот период основных лечебно-профилактических мероприятий, с его незначительными подъемами и спадами в период проведения опыта. При рассмотрении абсолютного количества лимфоцитов во 2-й группе на начальном этапе отмечается повышение абсолютного количества в сравнении с группой №1. На 1-й и 3-й день эксперимента резких изменений не наблюдалось, но при исследовании на 5 день отмечается подъем, особенно в группах №2 и №3, а также незначительный подъем в группе №4. Важно, что уровень лимфоцитов в 3-й группе достоверно увеличивался к 5-му дню эксперимента на 38,09% в сравнении с 4-й группой. Это связано со стимуляцией естественной резистентности и активизацией выработки лимфоцитов биологически активными веществами, входящими в состав фитопрепарата.

При изучении уровня эритроцитов к 5-му дню эксперимента их количество в 3-й группе было достоверно выше на 32,21%, чем у цыплят 4 группы, и достоверно выше на 22,76%, чем у цыплят 2 группы. В остальных группах изменений на всем протяжении опыта не отмечается. Данные эксперимента подтверждают прекращение кровопотери в кишечнике у цыплят-бройлеров и доказывают терапевтическую эффективность применяемого препарата, а также указывают на благоприятное действие биологически активных веществ фитопрепарата на восстановление эпителиальной ткани кишечника и стимуляцию процессов грануляции.

**Таблица 1 - Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров при применении комплексного фитопрепарата (n=5) (M±m)**

Группы животных	До применения препарата	После применения препарата, дней			
		1	3	5	7
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л					
1 группа	28,32±2,58	23,41±2,58	26,51±2,28	28,29±5,21	23,69±3,04
2 группа	41,24±15,41	27,27±4,72	33,27±3,48	55,54±16,06	31,74±3,45
3 группа	35,24±1,59	33,84±0,97*	31,40±4,83	48,10±3,61*	31,11±4,49
4 группа	30,73±4,92	29,87±4,76	25,89±4,45	33,93±3,29	33,97±3,03
Лимфоциты, 10 <sup>9</sup> /л					
1 группа	25,33±2,11	21,13±2,10	24,13±2,29	24,79±4,36	20,91±2,36
2 группа	33,72±10,81	33,00±6,58	28,68±3,25	44,05±10,12	27,38±2,41
3 группа	27,64±1,64	29,51±1,11*	27,15±3,31	39,73±2,36*	26,95±3,70
4 группа	28,25±2,84	26,79±3,78	22,50±3,49	28,77±1,70	28,52±2,42
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л					
1 группа	2,03±0,09	2,11±0,08	2,15±0,03	1,96±0,20	2,12±0,03
2 группа	2,30±0,11	2,35±0,23	2,25±0,17	2,24±0,18	2,26±0,07
3 группа	2,38±0,10	2,63±0,19	2,27±0,03*	2,75±0,16*	2,45±0,27
4 группа	1,91±0,18	1,93±0,18	2,06±0,10	2,08±0,12	2,18±0,16
Концентрация гемоглобина, г/л					
1 группа	144±5	146±4	151±6	143±11	146±5
2 группа	156±6	148±2	160±8	162±10	164±4***
3 группа	155±11	178±11	158±3	203±8*	181±12***
4 группа	134±8	141±12	139±5	150±8	155±6
Гематокрит, %					
1 группа	26,03±1,00	26,08±0,21	26,79±0,28	25,34±2,16	24,87±0,86
2 группа	28,07±0,81	27,20±0,52	26,70±1,00	27,24±0,58	27,64±1,33
3 группа	30,50±0,88*	32,68±2,46	27,31±0,34	34,33±1,69*	30,30±1,91
4 группа	25,88±2,02	25,98±2,57	24,62±0,19*	26,57±1,79	26,53±1,11
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, Пг (петаграмм)					
1 группа	70,97±2,54	68,70±1,30	69,97±1,86	73,40±2,42	68,97±3,04
2 группа	67,73±0,99	69,17±2,51	71,17±1,71	72,37±1,88	72,23±1,24
3 группа	66,63±1,87	67,73±1,43	69,67±1,98	73,97±2,15	74,40±3,06
4 группа	72,70±0,49	72,87±0,44*	67,87±1,48	72,13±2,35	71,17±2,40

Примечания: \* -  $P < 0,05$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Изменение уровня гемоглобина имеет такую же тенденцию, как и изменение уровня эритроцитов. Гемоглобин в 3-й группе был достоверно выше на 35,33% на 5-й день эксперимента, и на 16,77% - на 7-й день эксперимента в сравнении с 4-й группой, которая получала химический препарат, что несомненно связано с действием фитопрепарата на организм птицы. Отмечено также, что концентрация гемоглобина в крови за время проведения опыта в 1-й, 2-й и 4-й группах возрастает. Данное повышение может означать уменьшенное потребление воды птицей в этих группах.

**Таблица 2 - Терапевтическая эффективность препаратов зверобоя в разных дозировках, в 1 г фекалий (n=10) (M±m)**

Группы животных	До применения препарата	После применения препарата, дней			
		1	3	5	7
1 опытная	0±0	0±0	0±0	0±0	0±0
2 опытная	66,2±5,75	50,8±9,18	52,5±4,84	36,6±1,5	44,9±0,3
3 опытная	63,2±4,37	83±11,25	13,4±4,4	0±0	0±0
4 опытная	76,7±3,46	47,8±34,04	22,8±5,8	0±0	0±0

Среднее содержание гемоглобина в эритроците может быть повышено в двух случаях: если усиливается синтез гемоглобина или снижается размер красных кровяных телец. Анализируя ход опыта в 3-й группе видно, что этот показатель также увеличился в сравнении с группой, в которой препарат не применялся, на 7,29%.

При проведении эксперимента по изучению терапевтической эффективности комплексного фитопрепарата получили следующие результаты, которые представлены в таблице 2. Так, применение препарата в третьей группе показало снижение количества ооцист в 1 г фекалий от 63,2±14,37 до 0±0 к 14 дню. Экстенсэффективность составила 100%, интенсэффективность – 100%. Применение базового препарата также привело к положительным результатам. На 9-й день наблюдалось полное освобождение организма от инвазии. Экстенсэффективность и интенсэффективность составила 100%.

**Заключение.** Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что разработанный комплекс фитопрепарата имеет оригинальный состав и высокую терапевтическую эффективность в отношении эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров. Отмечено противовоспалительное действие фитопрепарата и положительное его влияние на уровень лимфоцитов, эритроцитов и гемоглобина крови цыплят-бройлеров.

**Литература.** 1. Авдаченко, В. Д. Ветеринарно–санитарная оценка мяса овец и терапевтическая эффективность оригинального препарата зверобоя продырявленного при лечении эймериоза / В. Д. Авдаченко // *Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2015. – Т. 30 : Ветеринария. – С. 3–10.* 2. Авдаченко, В. Д. Применение препаративных форм зверобоя продырявленного при лечении смешанной инвазии у свиней / В. Д. Авдаченко, А. А. Балегга, О. А. Долгова // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно–практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 1. – С. 101–104.* 3. Авдаченко, В. Д. Эффективность препаратов зверобоя продырявленного при эймериозе у цыплят–бройлеров / В. Д. Авдаченко // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно–практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 1. – С. 7–10.* 4. Паразитологическое обследование объектов внешней среды и отбор диагностического материала : методические рекомендации / А. И. Ятусевич, и [др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Кафедра паразитологии и инвазионных болезней животных. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 36 с. 5. Эймериоз кроликов: распространение, патогенез, ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя / В. П. Толоконников [и др.] // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно–практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 2. – С. 82–87.* 6. Influence of phytopreparations based on hypericum perforatum on the formation of natural resistance of calves and sheep / V. D. Avdachenok [et al] // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Т. 9, № 5. – С. 200–204.*

Статья передана в печать 03.04.2019 г.

УДК 619:616.993.192.1:636.3

#### **ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ АИРА БОЛОТНОГО НА ОРГАНИЗМ ОВЕЦ ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА**

**Захарченко И.П., Ятусевич И.А.**

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

Определено влияние препаративных форм аира болотного на морфологические и биохимические показатели крови овец при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта. Настойка, отвар и экстракты способствуют нормализации морфологических и биохимических показателей крови, высокой лечебной эффективности при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта. **Ключевые слова:** стронгилятозы, овцы, аир болотный, показатели крови, настойка, отвар, экстракт.

#### **THE INFLUENCE OF THE FORMULATIONS OF THE CALAMUS ON THE BODY OF THE SHEEP WHEN STRONGYLATOSIS GASTROINTESTINAL TRACT**

**Zacharchenko I.P., Yatusевич I.A.**

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

The effect of preparative forms of *Dasea Acorus calamus* on morphological and biochemical properties in sheep with intestinal strongylatosis was defined. Tincture, decoction and extract normalize morphological and biochemical properties of blood serum in sheep with intestinal strongylatosis. **Keywords:** strongylatosis, sheep, calamus, blood counts, tincture, decoction, extract.

**Введение.** Развитие современного овцеводства зависит не только от обеспеченности животных высококачественными кормами и создания условий для их содержания, но и проведенных лечебно-профилактических мероприятий при паразитозах животных.

Согласно экономическим подсчетам потери в животноводстве в результате переболеваемости животных могут достигать 40% от стоимости полученной продукции.

Вместе с тем, в последнее время большое внимание уделяется возрождению овцеводства. Эта отрасль по разнообразию получаемой продукции экономически выгодна и способна выдерживать конкуренцию на мировом рынке. Немаловажную роль в этом сыграла программа развития овцеводства на 2013-2015 годы в Республике Беларусь.

Овцы очень чувствительны к инвазионным заболеваниям, например, к таким, как стронгилятозы желудочно-кишечного тракта. При своей широкой распространенности они протекают без выраженных клинических признаков. Больные животные отстают в росте и развитии и по этой причине нередко выбраковываются.

Контроль гельминтозов желудочно-кишечного тракта жвачных осуществляется посредством лечебных и профилактических мероприятий, эффективность которых в большей степени зависит от качества и методов применения лекарственных средств [3, 4].

Лекарственные препараты помимо лечебного эффекта обладают побочным влиянием на организм животных, которое проявляется в виде нефротоксического, фотосенсибилизации, гепатотоксического, канцерогенного влияния, мутагенного и тератогенного действий [7, 10, 11].

Решение проблемы борьбы с паразитарными болезнями невозможно без наличия в достаточном количестве высокоэффективных, экологически безопасных, малотоксичных антгельминтиков, не оказывающих отрицательного воздействия на организм животного. Именно к таким относятся лекарственные препараты, полученные из растительного сырья. Поэтому актуальным является поиск новых лекарственных растений, изучение и внедрение их в практику ветеринарной медицины [1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 12].

Целью нашей работы - определить влияния препаративных форм аира болотного (отвара, настойки, жидкого и густого экстракта) на уровень морфологических, биохимических показателей крови овец.

**Материалы и методы исследований.** Изучение влияния отвара, настойки, жидкого и густого экстракта аира болотного на уровень морфологических, биохимических показателей крови в каждой проводили на овцах в возрасте 1-2 года. Животные были сформированы в 6 групп по 10 овец в каждой.

Препараты им вводили энтерально: животным 1-й группы – отвара аира болотного в дозе 5 мл/кг 2 раза в день в течение 3 дней подряд; животным 2-й группы – настойку аира болотного в дозе 0,5 мл/кг массы тела двукратно с интервалом 24 часа; животным 3-й группы – жидкий экстракт аира болотного в дозе 0,2 мл/кг массы тела двукратно с интервалом 24 часа; животным 4-й группы – густой экстракт аира болотного в дозе 0,1 мг/кг массы тела двукратно с интервалом 24 часа; животным 5-й группы – 20% тетраимизол гранулят (базовый препарат) в дозе 3,75 мг/кг массы тела, однократно. Овцы шестой группы служили контролем и препарат не получали. Кровь для исследований брали до введения препаратов и на первый, третий, пятый, десятый и четырнадцатый дни после их применения.

**Результаты исследований.** Большое значение имеет гематологическое исследование [5]. В таблице 1 представлены результаты исследования крови овец при применении препаративных форм аира болотного.

**Таблица 1 – Влияние препаративных форм аира болотного на гематологические показатели крови у овец (M±m)**

Группы животных	До применения препаратов	После применения препаративных форм, дней				
		1	3	5	10	14
Эритроциты, $10^{12}/л$						
1 опытная	5,80±1,03	6,30±0,67	6,20±0,79	7,50±0,70***	7,10±0,74***	7,40±0,52***
2 опытная	5,90±1,1	6,80±0,92	7,0±0,67	7,20±0,79***	8,4±0,07***	9,10±0,57***
3 опытная	5,50±0,85	6,20±0,92	8,20±0,79***	7,20±0,79***	8,90±0,32***	9,90±0,57***
4 опытная	5,70±0,82	5,90±0,74	7,10±0,99***	7,30±0,95***	7,40±1,07***	8,40±0,70***
5 опытная	5,30±0,67	6,10±0,57**	6,40±0,52***	7,0±0,82***	7,60±0,52***	8,30±0,48***
6 контроль	5,10±0,57	5,20±0,63	5,30±0,67	5,50±0,97	5,20±1,03	5,40±0,84
Лейкоциты, $10^9/л$						
1 опытная	20,20±2,04	22,20±1,47**	22,30±1,41**	18,2±0,78**	16,30±0,94***	13,20±1,13***
2 опытная	21,80±1,47	21,90±1,29	24,40±0,84***	19,30±0,95***	10,80±1,13***	12,40±1,07***
3 опытная	26,10±1,37	28,20±1,13***	31,10±1,79***	14,60±0,84***	11,90±1,37***	10,90±0,74***
4 опытная	24,10±1,66	25,70±0,95**	27,70±0,67***	16,30±1,15***	13,60±1,07***	11,20±1,03***
5 опытная	22,60±0,84	24,10±0,99***	29,60±1,71***	25,20±1,31***	21,30±1,33**	12,90±1,52***
6 контроль	22,90±1,37	26,50±1,08***	24,50±1,08***	25,10±1,19***	21,90±1,20*	22,90±0,99
Гемоглобин, г/л						
1 опытная	84,80±2,74	90,40±2,06***	89,40±1,90***	111,20±2,15***	117,40±1,78***	108,80±2,74***
2 опытная	85,00±1,33	96,00±2,49***	92,20±2,25***	98,60±2,01***	105,40±2,22***	102,60±1,50***
3 опытная	81,20±1,22	84,00±1,24***	99,30±1,83***	112,00±2,10***	98,20±1,4***	102,00±1,15***
4 опытная	82,60±1,64	84,20±1,31**	95,40±1,50***	103,40±1,07***	107,00±1,24***	107,40±1,26***
5 опытная	80,10±1,19	86,10±1,37***	95,50±1,58***	116,40±1,27***	101,30±1,16***	107,30±1,49***
6 контроль	81,40±3,17	84,30±2,5**	77,00±3,09***	81,00±2,16	79,00±3,05	76,40±2,36***

Примечания: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что количество эритроцитов и гемоглобина в крови у инвазированных животных до введения препаратов находилось ниже допустимого уровня для здоровых животных, что свидетельствует о недостаточном снабжении органов и тканей хозяина кислородом, соответственно и ухудшению выведения углекислого газа. Таким образом, нарушаются обменные процессы во всем организме.

Согласно полученным данным, введение препаративных форм корневища аира болотного привело к увеличению количества эритроцитов и гемоглобина у животных в опытных группах

к 5 суткам: 1 группа – 29,3% и 31,1%, 2 группа – 22% и 16%, 3 группа – 30% и 37,9%, 4 группа – 28% и 25,1% соответственно, по сравнению с показателями у животных до начала опыта. При этом контроль оставался на том же уровне, как и в начале опыта. Таким образом, можно предположить, что препаративные формы корневища аира болотного способствуют нормализации количества эритроцитов и гемоглобина в крови.

Исследование влияния препаративных форм аира болотного на содержание лейкоцитов в крови показало, что на 3 день исследований в группах 1, 2, 3 и 4 отмечено увеличение уровня лейкоцитов на 10%, 11,9%, 19,1%, 14,9% соответственно. К концу эксперимента количество лейкоцитов во всех опытных группах достоверно снизилось до нормы: в первой – на 65,3%, второй – 56,9%, третьей – 41,7%, четвертой – на 46,4% по сравнению с началом опыта. Следовательно, препаративные формы аира болотного оказывают противовоспалительное действие. Изменения в содержании количества лейкоцитов в крови животных отражены в таблице 1.

**Таблица 2 – Динамика лейкограммы крови овец при применении препаративных форм аира болотного**

Группы животных	Базофилы, %	Эозинофилы, %	Нейтрофилы, % в т.ч.			Лимфоциты, %	Моноциты, %
			юные	палочкоядерные	сегментоядерные		
До обработки препаратами							
1 опытная	1,00±0,47	11,60±0,97	1,40±0,52	5,60±0,70	39,60±0,7	36,60±0,7	4,20±0,63
2 опытная	1,00±0,67	10,60±0,97	1,40±0,52	5,20±0,79	40,40±0,97	37,20±0,63	4,20±0,79
3 опытная	1,00±0,47	12,00±0,67	1,00±0,67	5,40±0,70	40,60±0,97	37,40±0,97	4,60±0,7
4 опытная	1,00±0,47	11,80±0,63	1,60±0,52	6,70±0,67	39,60±0,97	35,60±0,7	3,50±0,53
5 опытная	0,60±0,51	12,40±1,07	0,60±0,52	6,40±0,84	40,00±0,82	36,40±0,52	3,60±0,7
Продолжение таблицы 2							
6 контроль	0,40±0,52	12,20±0,91	0,80±0,42	4,60±0,52	40,40±0,97	38,40±0,84	3,20±0,63
Через один день после обработки препаратами							
1 опытная	0,40±0,52**	12,20±0,63	1,60±0,52	5,40±0,52	37,40±0,52***	38,80±1,03***	4,20±0,79
2 опытная	1,20±0,63	11,20±0,92	1,40±0,52	6,00±0,67**	36,60±0,84***	38,60±0,7***	4,60±0,84
3 опытная	0,20±0,42***	10,00±1,07***	0,80±0,63	5,80±0,63	38,80±0,79***	38,60±0,84***	3,60±0,52***
4 опытная	1,10±0,57	11,30±0,67	1,50±0,53	5,10±0,57***	38,60±0,7**	39,50±0,85***	3,0±0,47*
5 опытная	0,40±0,52*	12,60±0,97	1,40±0,52***	5,1±0,74***	39,20±0,63**	42,20±0,79***	3,00±0,67
6 контроль	1,20±0,42***	12,60±0,97	0,60±0,52	4,20±0,63*	40,20±0,92	39,00±0,67	2,80±0,42
Через три дня после обработки препаратами							
1 опытная	0,80±0,42	8,20±0,79***	1,60±0,52	6,80±0,92***	41,20±0,79***	37,60±0,51***	3,80±0,79
2 опытная	1,00±0,67	8,60±0,84***	1,40±0,52	4,60±0,7	38,80±1,32***	42,80±0,79***	3,40±0,52*
3 опытная	1,00±0,47	9,60±1,07***	1,20±0,79	5,40±0,7	37,20±0,92***	42,40±1,17	3,20±0,42***
4 опытная	1,00±0,47	8,00±1,05***	1,80±0,42	5,60±0,7***	38,40±0,52***	41,20±0,79***	2,80±0,42***
5 опытная	0,80±0,42*	6,40±0,84***	1,50±0,53***	5,6±0,52**	41,60±0,7***	40,30±0,82***	2,80±0,63*
6 контроль	0,80±0,42	13,00±1,15	1,20±0,42	4,40±0,52	41,80±0,63***	35,20±1,03***	3,60±0,52
Через пять дней после обработки препаратами							
1 опытная	1,00±0,47	9,40±0,84***	1,40±0,52	6,80±0,63***	41,20±0,79***	35,60±0,84**	4,20±0,79
2 опытная	1,20±0,63	8,00±0,82***	0,60±0,52**	5,20±0,42	38,60±0,7***	42,60±0,84***	3,80±0,63
3 опытная	1,00±0,47***	8,00±0,82***	1,00±0,67	5,00±0,82	39,00±1,05	42,80±0,63***	3,80±0,63*
4 опытная	1,00±0,47	7,80±0,79	1,10±0,74	5,50±0,71***	40,40±0,7**	40,40±0,7***	2,8±0,42***
5 опытная	0,60±0,51*	5,20±0,79	0,60±0,52	4,20±0,63	40,80±0,79**	45,80±0,79	2,80±0,57**
6 контроль	1,00±0,47**	14,00±0,94***	1,20±0,42**	5,00±0,67	41,00±0,67*	35,20±0,91***	2,60±0,52*
Через десять дней после обработки препаратами							
1 опытная	0,60±0,52	8,60±0,84***	1,60±0,52	4,80±0,79**	40,40±0,52***	40,40±0,52***	4,00±0,82
2 опытная	0,80±0,42	8,40±0,84***	1,20±0,63	5,20±0,42	39,20±1,03**	41,80±1,13***	3,40±0,52*
3 опытная	0,20±0,20***	6,80±0,79***	1,00±0,47	5,80±0,63	40,40±0,7	42,00±0,79	3,80±0,79**
4 опытная	0,80±0,42	6,70±0,67	1,00±0,67*	5,10±0,74***	39,20±0,63	41,90±0,74***	3,20±0,63*
5 опытная	1,00±0,47	5,20±0,79***	0,60±0,52	4,80±0,63	39,40±1,17	45,20±0,63***	3,20±0,63
6 контроль	1,20±0,63***	13,60±0,7***	1,20±0,63	4,80±0,63*	39,40±0,84*	37,80±0,79	3,00±0,67
Через четырнадцать дней после обработки препаратами							
1 опытная	0,60±0,52	8,60±0,84***	1,20±0,63	5,40±0,52	40,00±0,82	40,40±0,7***	3,80±0,79
2 опытная	0,30±0,48**	7,20±0,79***	1,40±0,7	6,80±0,79***	42,40±0,97***	36,20±0,79***	4,80±0,79
3 опытная	0,20±0,42***	6,80±0,79***	0,80±0,63	6,40±0,97**	42,80±0,79***	38,60±0,84***	3,20±0,42***
4 опытная	0,70±0,48***	6,50±0,53***	1,80±0,42	5,70±0,82***	42,00±1,33***	39,80±0,79***	3,0±0,47*
5 опытная	1,00±0,47	4,20±0,79***	0,8±0,42	5,00±0,82***	41,20±0,79***	44,60±0,7***	3,00±0,67
6 контроль	0,60±0,52	14,40±0,5***	1,20±0,63	3,60±0,7***	41,40±0,7*	42,80±0,79***	2,80±0,42*

Примечания: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Анализ данных таблицы 2 показывает, что во всех группах содержание уровня эозинофилов до начала эксперимента было одинаково высоким. Однако к третьему дню эксперимента уровень эозинофилов во всех опытных группах стал снижаться, и их количество у животных 1, 2, 3, 4 и 5 опытных групп было ниже, чем в контроле, на 29,3%, 19,9%, 20%, 32,2 и 48,4% соответственно. Снижение уровня эозинофилов наблюдалось на протяжении всего времени эксперимента. К четырнадцатому дню эксперимента количество эозинофилов у животных 1, 2, 3, 4 и

5 опытных групп было ниже, чем в контроле, на 40,3%, 50%, 52,8%, 54,9% и 70,8% соответственно. Необходимо отметить, что выявленное снижение уровня эозинофилов находилось в пределах нормы. Это можно объяснить положительным влиянием препаративных форм аира болотного на снижение уровня инвазии в организме животных.

Введение в организм овец различных препаративных форм аира болотного не оказывало влияния на лейкограмму крови. Все показатели находились в пределах физиологической нормы.

Проведенные исследования показали, что применение 20% тетраимизола гранулята привело к снижению уровня лейкоцитов и эозинофилов к концу эксперимента. Уровень гемоглобина и эритроцитов увеличился.

Биохимические показатели крови овец очень важны. При оценке метаболических процессов у животных, инвазированных стронгилятами, провели определение показателей белкового, углеводно-жирового обмена, а также ферментативной активности сыворотки крови (таблица 3).

**Таблица 3 – Показатели обменных процессов у здоровых и инвазированных овец стронгилятами ( $M \pm m$ )**

Показатели	Ед. измерения	Норма	Здоровые овцы, N=10	Инвазированные овцы, N=50
Общий белок	г/л	58-75	69,73	62,5
Альбумин	г/л	26-37	33,4	24,7
Глобулины	г/л	32-50	36,33	37,85
A/G	ед	0,6-1,12	0,92	0,65
Мочевина	ммоль/л	3,3-9,0	5,68	4
Глюкоза	ммоль/л	2,4-4,5	3,86	2,45
Общие липиды	г/л	1,5-5	3,71	2,6
Общий холестерол	ммоль/л	1,56-3,64	3,25	3,65
Триглицериды	ммоль/л	0,66-0,88	0,73	0,36
ЩФ(ALP)	U/L	до 280	110	180
ALT	U/L	до 52	36,51	47
AST	U/L	до 230	125,8	86,2
AST/ALT	ед	4	3,45	1,85
GGT	U/L	до 44	30,05	51,8

Сравнивая показатели белкового обмена больных (пораженных стронгилятами желудочно-кишечного тракта) и здоровых овец, можно сразу отметить более низкое содержание общего белка (ниже на 9,79%) на фоне сниженного уровня альбуминов (ниже на 26,64%) и пониженного содержания мочевины в сыворотке крови (на 30,28%) у инвазированных животных (таблица 3, 4). Альбумин и мочевина являются нутриентами, синтезируемыми исключительно печеночной тканью в процессе белкового синтеза, следовательно, можно утверждать, что у животных, пораженных стронгилятами, снижена белоксинтезирующая функция печени. Снижение A/G-коэффициента у инвазированных овец, по сравнению со здоровыми животными, является следствием более высокого уровня глобулина у больных животных (на 7,9%). Поскольку до 70% глобулинов составляют гамма-глобулины, повышенный уровень глобулинов можно интерпретировать как результат развития иммунных реакций у инвазированных овец.

При оценке показателей белкового обмена на протяжении первых 10 дней наблюдения после дачи лекарственных препаратов существенных изменений в определяемых показателях не выявлено (таблица 4).

Выраженные сдвиги в белковом обмене у опытных животных отмечаются с 10 дня наблюдения (таблица 4). Во всех группах опытных животных, при лечении которых использовались препаративные формы лекарственных растений, отмечается рост уровня альбумина и мочевины, что свидетельствует о нормализации белоксинтетической функции печеночной ткани. В то же время у группы овец, получавших тетраимизол 20%, содержание альбумина и мочевины сохраняло тенденцию к снижению, что указывает на негативное воздействие тетраимизола 20% на функциональную активность печени.

К 14 дню наблюдения в группах животных, получавших препаративные формы лекарственных трав, содержание общего белка увеличилось, по сравнению с уровнем до начала лечения, в среднем на 6,3% (таблица 4). При этом концентрация альбумина находилась в пределах референтных значений.

Необходимо отметить, что у овец, получавших настойку (группа 2), жидкий экстракт (группа 3) и густой экстракт (группа 4) по сравнению с группой, получавшей отвар (группа 1), нормализация белкового обмена более выражена (таблица 4).

Показатели углеводно-жирового обмена у больных животных характеризовались снижением уровня глюкозы на 37,8% по сравнению со здоровыми животными, а также сниженной концентрацией триглицеридов на 52,0% (таблица 5). При этом содержание общего холестерина

у больных овец в среднем на 23,07% выше, чем у здоровых овец (таблица 1). Можно предположить, что вследствие поражения тонкого кишечника стронгилятами, нарушаются процессы всасывания углеводно-жировых компонентов корма.

**Таблица 4 – Показатели белкового обмена у опытных и контрольных животных**

Группы овец	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	А/Г	Мочевина, ммоль/л
3 день после дачи препаратов					
1 опытная	57,80±1,75***	22,80±1.81*	34,99±1.83***	0,65±0.16	3,12±0.91
2 опытная	63,90±0,88**	27,80±2.3**	36,11±2.32	0,77±0.28	2,95±0.49**
3 опытная	61,30±2,0	21,30±1.82***	39,99±1.69**	0,53±0.17	4,11±0.38
4 опытная	58,90±1,73***	24,90±1.59	34,03±1.86***	0,73±0.2	3,62±0.55
5 опытная	59,60±2,72**	25,20±2.04	34,42±3.43***	0,73±0.17	4,17±0.4
6 контроль	71,20±2,34***	32,81±1.81***	38,46±0.71	0,85±0.18*	5,39±0.7**
10 день наблюдения					
1 опытная	60,30±1.63***	26,10±2.02	34,21±2.48***	0,76±0.27	3,81±0.89
2 опытная	67,70±1.57***	31,20±1.32***	36,51±2.2	0,86±0.17*	4,73±0.73
3 опытная	64,50±1.43**	28,80±2.44***	35,67±2.82*	0,81±0.35	3,99±0.59
4 опытная	65±1.56***	27,90±2.85**	37,09±1.49*	0,75±0.17	4,14±0.47
5 опытная	60,80±1.93*	24,70±1.16	36,15±1.81*	0,68±0.215	3,11±0.6*
6 контроль	69,40±6.94***	32,50±2.12***	36,85±1.35	0,88±0.2*	5,05±0.76*
14-й день наблюдения					
1 опытная	64,10±1,52*	27,50±2,17**	36,54±1,98	0,76±0,2	3,97±0,84
2 опытная	70±1,06***	32,70±1,95***	37,24±2,09	0,88±0,2*	4,82±0,51*
3 опытная	67,80±1,32***	31,20±3,9***	36,59±3,06	0,86±0,25*	4,15±0,37
4 опытная	68,00±0,82***	32,00±3,13***	35,94±1,92*	0,89±0,26*	3,95±0,41
5 опытная	64,10±1,20***	27,40±2,41**	36,73±1,63	0,75±0,27	3,59±0,5
6 контроль	71,00±2,05***	34,10±1,85***	36,88±2,17	0,93±0,26*	5,0±0,6*

Примечания: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Низкое содержание глюкозы и триглицеридов у больных овец приводит к энергодефицитному состоянию, что и обуславливает низкие среднесуточные привесы у инвазированных овец.

Наблюдение за состоянием отдельных показателей углеводно-жирового обмена опытных животных показало, что на 3 день после дачи препаратов существенных отличий, по сравнению с состоянием на начало наблюдения, не отмечается (таблица 5).

**Таблица 5 – Показатели углеводно-жирового обмена у опытных и контрольных животных**

Группы овец	Глюкоза, ммоль/л	Общие липиды, г/л	Общий холестерол, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л
3 день после дачи препаратов				
1 опытная	2,6±0,61	2,16±0,4	4,54±1,58	0,21±0,11
2 опытная	2,35±0,61	2,34±0,52	3,26±0,78	0,6±0,2*
3 опытная	2,19±0,6	2,09±0,56	3,05±0,67	0,54±0,2
4 опытная	2,52±0,47	2,06±0,38**	3,57±0,83	0,25±0,11
5 опытная	2,53±0,81	2,49±0,76	3,17±0,86	0,39±0,14
6 контроль	3,71±0,85**	3,52±1,07	3,18±0,86	0,75±0,28**
10 день наблюдения				
1 опытная	3,49±0,39***	2,09±0,35**	2,42±0,62	0,5±0,19
2 опытная	4,05±0,74***	2,66±0,44	3,02±0,50	0,71±0,24**
3 опытная	3,41±0,44***	2,51±0,60	2,77±0,7*	0,59±0,18*
4 опытная	3,50±0,45***	2,45±0,72	3,44±1,02	0,66±0,26**
5 опытная	3,17±0,4***	2,25±0,44	3,68±0,59	0,58±0,22*
6 контроль	3,62±0,74***	3,58±0,65**	3,15±0,44	0,81±0,27***
14-й день наблюдения				
1 опытная	3,06±0,48**	3,12±0,9	2,94±0,69	0,58±0,23
2 опытная	4,69±0,65***	3,82±0,72***	3,170±0,48	0,74±0,25**
3 опытная	3,76±0,81***	3,44±0,63**	3,09±0,63	0,63±0,14**
4 опытная	3,7±0,5***	3,59±0,34***	2,98±0,74	0,67±0,27**
5 опытная	3,19±0,7*	3,14±0,66*	3,21±0,58	0,55±0,16*
6 контроль	4,19±1,08***	3,7±0,64***	3,13±0,38	0,78±0,21***

Примечания: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

Только к 10 дню после начала антгельминтной обработки у овец, получавших растительные препаративные формы, установлен четкий выраженный рост концентрации глюкозы на 56,2%, уровня триглицеридов – на 28,5% (таблица 5). Следовательно, обработка овец, пора-

женных стронгилятами, препаратами на основе растительного сырья способствовала значительному улучшению всасываемости метаболитов, участвующих в углеводно-жировом обмене овец.

К 14 дню после обработки овец препаратами на основе растительного сырья содержание глюкозы в сыворотке крови животных опытных групп колебалось на уровне 3,06-4,62 ммоль/л, триглицеридов – 0,58-0,74 ммоль/л (таблица 5), что соответствует значениям клинически здоровых овец.

Глюкоза и триглицериды являются основными источниками обменной энергии, значит обработка овец, пораженных стронгилятами, фитопрепаратами, способствовала восстановлению энергетического обмена и продуктивного потенциала животных.

В то же время овцы, обработанные тетраимизолом (группа 5), даже к 14 дню не восстановили интегральных показателей энергообмена, глюкоза сохраняла тенденцию к снижению (на 31,8% ниже по сравнению с периодом до обработки), уровень триглицеридов снизился по сравнению с первым днем на 14,6%, также снизилось содержание общего холестерина (таблица 5). Снижение показателей углеводно-жирового обмена у овец, обработанных тетраимизолом, позволяет сделать вывод о его негативном воздействии на организм и в частности на печень, поскольку основные процессы глюконеогенеза осуществляются в печеночной ткани.

Все энергетические процессы в организме регулируются активностью ферментативной системы, учитывая это, важно оценить активность основных ферментов. Нами были выбраны щелочная фосфатаза (ЩФ) – как регулятор трансмембранных потоков, аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ) – как маркеры катаболических процессов, γ-глутамилтрансфераза (ГГТ) – как маркер интоксикации.

Анализируя активность ферментов у инвазированных животных до дачи препаратов, можно отметить, что активность щелочной фосфатазы, а также аланинаминотрансферазы превышала показатели активности у здоровых животных, но не превышала показатели референтных значений. Так активность ЩФ у инвазированных животных колебалась на уровне 189±36 U/L, тогда как у здоровых животных не превышала 110 U/L, что в среднем на 41% ниже, чем у животных, пораженных стронгилятами (таблица 5). Следовательно, у инвазированных овец на фоне недостаточной концентрации глюкозы возникает необходимость в поддержании ее уровня путем дополнительного выведения глюкозы из тканей, что и происходит под действием ЩФ.

Активность АЛТ (46,4±3,6U/L) у инвазированных животных на 21,3% превышает активность у здоровых овец (36,51U/L), при этом активность АСТ у пораженных овец (84,6 U/L) в среднем на 32,7% ниже активности АСТ здоровых животных (таблица 6), т.е. у овец, пораженных стронгилятами, коэффициент АСТ/АЛТ колеблется в пределах 1,6-2,0, а у здоровых – 3,1-3,4, что указывает на более низкую активность анаболических процессов у больных овец по сравнению со здоровыми животными.

Рост активности ГГТ у овец, инвазированных стронгилятами, по сравнению со здоровыми животными (таблица 6) в среднем на 41,7% указывает на развитие эндогенной интоксикации, а также истощение кровяного пула аминокислот. Вероятно, нарушение морфологической структуры кишечника под воздействием стронгилят снижает интенсивность всасывания аминокислот из кишечника, что и приводит к их дефициту в кровеносном русле. В такой ситуации активизируется ГГТ, она выполняет транспортную функцию, перекачивая аминокислоты из собственных белков. Заимствуя аминокислоты из собственных тканей, в организме инвазированных овец «выжигаются» белки, что проявляется снижением прироста массы тела животных. Также необходимо иметь в виду, что снижение функциональной активности печеночной ткани у овец, инвазированных стронгилятами, способствует накоплению в организме эндотоксинов. ГГТ способствует утилизации потенциально токсичных продуктов из плазмы – чем выше активность ГГТ, тем животные лучше справляются с токсикозом.

В течение первых 10 дней наблюдения за инвазированными овцами, получавшими фитопрепараты (группы 1, 2, 3, 4), а также тетраимизол (группа 5) не выявили существенных сдвигов в активности ферментной системы (таблица 6). Начиная с 10 дня наблюдения за опытными животными, было установлено снижение активности ЩФ, АЛТ и ГГТ, при незначительном росте активности АСТ. К 14 дню наблюдения у всех овец, получавших фитопрепараты, активность ЩФ находилась на уровне, сопоставимом с показателями здоровых животных. Также снизилась активность АЛТ и возросла активность АСТ (таблица 6), что привело к выравниванию соотношения АСТ/АЛТ с показателями здоровых животных. Следовательно, можно говорить о нормализации соотношения катаболических и анаболических процессов у животных, получавших препаративные формы из растительного сырья. Активность ГГТ в среднем у животных, получавших растительные препараты, на 14 день составляла 30,68±4,56 U/L, что приближено к активности фермента у здоровых животных 31,13±1,45\*\*\* (таблица 6).

Следовательно, использование различных форм лекарственных препаратов на основе растительного сырья способствовало не только избавлению от гельминтов, но и восстановлению ферментативной активности организма.

**Таблица 6 – Ферментативная активность сыворотки крови у опытных и контрольных животных**

Группы овец	ЩФ(ALP)	ALT	AST	AST/ALT	GGT
3 день после дачи препаратов					
1 опытная	189,6±7,57*	39,88±1,48**	78,35±1,75***	1,96±0,28	54,19±1,7**
2 опытная	167,4±17,1	48,52±1,17	99,64±1,39***	2,05±0,29	55,89±1,61***
3 опытная	161,3±12**	42,78±3,0**	71,74±2,69***	1,68±0,2	55,01±2,06***
4 опытная	159,9±7,67***	36,98±2,52***	78,8±1,41***	2,13±0,25**	61,95±1,46***
5 опытная	152±5,5***	82,32±1,4***	497,6±3,54***	6,04±0,34***	82,17±2,27***
6 контроль	105,6±2,52***	35,61±1,14***	131,5±1,93***	3,69±0,49***	32,59±1,33***
10 день наблюдения					
1 опытная	145,66±9,88***	37,08±1,58***	92,03±1,3***	2,48±0,21***	43,87±2,22***
2 опытная	156,46±6,55***	34,34±1,71***	116,48±2,2***	3,39±0,31***	29,54±1,98***
3 опытная	106,54±1,68***	35,04±1,44***	102,87±1,96***	2,94±0,63***	35,72±2,08***
4 опытная	152,03±9,57***	35,88±1,02***	118,18±1,22***	3,29±0,56***	32,84±2,83***
5 опытная	176,48±9,6	74,72±1,36***	309,86±2,29***	4,15±0,48***	55,7±1,61***
6 контроль	128,18±4,44***	29,81±1,25***	114,83±1,47***	3,85±0,37***	30,16±1,14***
14 день наблюдения					
1 опытная	121,53±6,06***	33,42±1,77***	117,39±1,25***	3,51±0,15***	30,65±1,83***
2 опытная	134,76±0,25***	31,25±1,8***	127,24±2,17***	4,07±0,44***	30,74±1,79***
3 опытная	132,95±4,88***	30,04±1,79***	116,79±1,9***	3,89±0,47***	23,68±1,12***
4 опытная	128,22±3,35***	25,48±2,04***	104,25±1,49***	4,09±0,31***	30,08±1,30***
5 опытная	151,2±8,5***	43,88±1,78	232,76±2,12***	5,3±0,4***	31,7±1,71***
6 контроль	121,02±4,04***	31,23±1,2***	125,45±2,52***	4,02±0,35***	31,13±1,45***

Примечания: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$ .

В то же время необходимо отметить, что у овец, получавших в качестве лекарственного препарата тетраимизол (группа 5), к 14 дню ферментативная активность сыворотки крови находилась на уровне, практически соответствующем периоду до начала лечения, т.е. больным животным (таблица 6).

Таким образом, несмотря на избавление овец от стронгилятозной инвазии метаболические процессы у животных опытной группы, получавшей тетраимизол (группа №5), не восстановились даже по истечении 14 дней наблюдения.

#### **Заключение.**

1. Применение препаративных формы корневища аира болотного способствуют нормализации количества эритроцитов и гемоглобина в крови овец при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта.

2. Использование препаративных форм аира болотного способствуют снижению количества лейкоцитов в крови овец опытных групп до нормы: в первой – на 65,3%, второй – 56,9%, третьей – 41,7%, четвертой – на 46,4% по сравнению с началом опыта. Следовательно, препаративные формы аира болотного оказывают противовоспалительное действие.

3. Заражение овец стронгилятами желудочно-кишечного тракта ведет к снижению уровня общего белка на 9,79%, альбумина – на 26,64%, мочевины – на 30,28%, глюкозы – на 37,8%, триглицеридов – на 52,0% по сравнению с показателями здоровых животных.

4. Использование для лечения овец со стронгилятозной инвазией препаративных форм корневища аира болотного (отвар, настойка, жидкий и густой экстракт), к 14 дню наблюдения, привело к нормализации всех основных показателей обмена веществ (общий белок – 61,13-70,0 г/л, альбумин – 27,46-32,76 г/л, глюкоза – 3,06-4,69 ммоль/л, общий холестерол – 2,94-3,17 ммоль/л, АСТ – 117,39-127,24 U/L, АЛТ – 25,48-43,88U/L).

5. У овец, получавших настойку, жидкий экстракт и густой экстракт на основе корневища аира болотного, по сравнению с животными, получавшими отвар, нормализация метаболических процессов более выражена.

6. Вне зависимости от формы используемых препаратов на основе корневища аира болотного с целью лечения овец, пораженных желудочно-кишечными стронгилятами, происходит избавление от инвазии и оказывает благотворное воздействие на метаболические процессы в организме.

**Литература.** 1. Букоткина, И. И. *Терапевтическая эффективность настойки и жидкого экстракта аира болотного при лечении телят, больных абомозонтеритом* / И. И. Букоткина, И. П. Захарченко // Исследования молодых ученых: материалы XI Междунар. конф. молодых ученых «Инновации в ветеринарной медицине, биологии, зоотехнии», Витебск, 24-25 мая 2012 г. / УО ВГАВМ; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2012. – С. 74–75. 2. Влияние авермектиновой пасты 1% на организм лошадей при трихонематодозной инвазии / А. И. Ятусевич [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2005. – Т. 4, ч. 2. – С. 211–215. 3. Влияние препаратов растительного происхождения на организм животных / А. И. Ятусевич [и др.] // Материалы

IV науч.-практ. конф. Междунар. ассоц. паразитологов, Витебск, 4-5 ноября 2010 г. / УО ВГАВМ; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2010. – С. 233–237. 4. Диагностика, терапия и профилактика паразитарных болезней лошадей: учебно-методическое пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» и слушателей ФПК/ПК / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 60 с. 5. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов / И. Н. Дубина [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 60 с. 6. Захарченко, И. П. Применение препаративных форм растений при борьбе со стронгилятозами желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота / И. П. Захарченко, Ю. О. Гришаева, В. М. Лемеш // Исследования молодых ученых : материалы X Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрное производство и охрана природы», Витебск, 26-27 мая 2011 г. / УО ВГАВМ; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2011. – 51–53 с. 7. Кузьмин, А. Антигельминтики в ветеринарной медицине / А. Кузьмин. – М.: Аквариум ЛТД, 2000. – 144 с. 8. Лекарственные растения в системе мероприятий по профилактике паразитарных болезней / А. И. Ятусевич [и др.]. // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2017. – №2. – С. 33–35. 9. Перспективы и проблемы применения лекарственных растений в животноводстве / А. И. Ятусевич [и др.]. // Проблемы и перспективы развития животноводства : материалы Междунар. прак. конф., посвящ. 85-летию биотехнол. факул., Витебск, 31 октября-2 ноября 2018 г. / УО ВГАВМ; ред. Н. И. Гавриченко. – Витебск, 2018. – С. 284–285. 10. Рекомендации по борьбе с гельминтозами лошадей / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 14 с. 11. Соколов, С. Я. Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия) / С. Я. Соколов, И. П. Захарченко. – М.: Медицина, 1988. – 464 с. 12. Ятусевич, И. А. Разработка экологически чистых препаратов для лечения и профилактики нематодозов животных / И. А. Ятусевич, И. П. Захарченко // Исследования молодых ученых : материалы IX Международ. конф. молод. ученых «Рациональное природопользование», Витебск, 27-28 мая 2010 г. / УО ВГАВМ; под ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2010. – С. 136.

Статья передана в печать 26.04.2019 г.

УДК 619:616.34-008.314.4-053.2

#### ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ДИАРЕЙНОМ СИНДРОМЕ У ПОРОСЯТ

**Козловский А.Н., Иванов В.Н.**

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

*Применение комплексного лечения и одновременное проведение профилактических мероприятий позволяют ускорить выздоровление поросят при болезнях с диарейным синдромом. Ключевые слова: свиньи, лечение, профилактика, диарейный синдром, эффективность.*

#### PECULIARITIES OF MEDICAL AND PREVENTIVE MEASURES IN DIARRHEA SYNDROME IN PIGS

**Kozlovsky A.N., Ivanov V.N.**

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

*The use of complex treatment and simultaneous preventive measures can speed up the recovery of piglets in diseases with diarrheal syndrome. Keywords: pigs, treatment, prevention, diarrhea syndrome, efficacy.*

**Введение.** Диарея – это патологический процесс, при котором возникает трансудация жидкости в просвет желудочно-кишечного тракта, нарушается всасывательная функция, происходят большие потери питательных веществ, воды и электролитов, развиваются обезвоживание организма и функциональные расстройства со стороны различных органов и систем организма.

По литературным данным, на свиноводческих комплексах заболевания с диарейным синдромом различной этиологии могут охватывать до 80–100% поголовья, нанося значительный экономический ущерб, складывающийся в основном со снижения продуктивности животных, проявляющегося в 10–30 дополнительных днях откорма, преждевременной выбраковке животных, а нередко – и их гибели [2,3,5].

При заболеваниях, протекающих с диарейным синдромом, в организме развивается нарушение функций желудочно-кишечного тракта, дисбиоз, дегидратация, интоксикация, дистрофия печени, почек, миокарда, нарушение обмена веществ, метаболический ацидоз и др. При лечении животных применяются различные средства и способы терапии, зачастую не отвечающие требованиям комплексного подхода, что непременно сказывается на его эффективности. Исходя из этого, целью нашей работы явилось определение максимально эффективных лечебно-профилактических мероприятий при болезнях свиней с диарейным синдромом.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть исследований проведена в условиях свиноводческих комплексов Республики Беларусь (ОАО «СГЦ «Западный», ф-л «Советская Белоруссия» ОАО «Речецкий КХП», ООО «Ваховяк Плюс», ф-л «Мостовский кумпячок» ОАО «Агрокомбинат «Скидельский», ЗАО «Клевица» УП «Борисовский комбинат хлебо-

продуктов» ОАО «Минскоблхлебпродукт») в период с 2015 по 2018 год. При этом осуществляли мониторинг заболеваемости свиней разных технологических групп (поросята-сосуны, поросята группы дорацивания и откорма) болезнями с диарейным синдромом различной этиологии и проводили оценку эффективности применяемых лечебно-профилактических мероприятий по результатам клинических обследований, сроков лечения и выздоровления, с учетом количества среднесуточных приростов, летальности, непроизводительного выбытия.

В условиях хозяйств, по мере возникновения заболеваний, с соблюдением принципа условных аналогов, проводили комплектование опытных и контрольных групп животных. Поросятам контрольных групп применялось лечение, принятое в хозяйстве, которое зачастую сводилось к использованию антибактериальных и витаминных препаратов. Животным опытных групп осуществляли лечение, придерживаясь основных терапевтических принципов (комплексности, курсовой терапии, активности, экономической целесообразности, физиологичности и др.).

В работе при диагностике и профилактике болезней, лечении животных были использованы клинические, инструментальные, специальные, лабораторные, статистические, аналитические методы.

**Результаты исследований.** При проведении мониторинга на свиноводческих комплексах установлено, что заболевания желудочно-кишечного тракта с диарейным синдромом у поросят-сосунов составляли 60–90%, в то же время у поросят группы дорацивания – 13–25%.

Для каждой группы животных нозологический профиль болезней имел свою специфику, присущую возрасту или технологии выращивания. Однако в подавляющем большинстве они протекают с явлениями нарушения пищеварения, диареи, эксикоза и интоксикации.

Основными симптомами проявления болезней с диарейным синдромом мы считали: угнетение различной степени тяжести, повышение общей температуры тела, сухость кожи и слизистых оболочек, извращение, снижение или отсутствие аппетита, разжижение фекалий и изменение их цвета, учащение количества дефекаций (5 и более раз в сутки), при тяжелом течении – неконтролируемое выделение фекалий. У отдельных животных отмечали рвоту, энтероспазм, судороги. При этом у поросят-сосунов болезни протекали в более тяжелой форме, чем у животных группы дорацивания, что зачастую предопределяла эффективность лечения поросят (таблица 1).

**Таблица 1 – Показатели эффективности лечения свиней**

Показатели		Группы	
		Сосуны	Дорацивание
Длительность болезней, дней	опыт	4,1±1,31	3,3±1,69
	контроль	5,3±1,84	6,8±2,07
Перешло в хроническое течение, %	опыт	1,5-2,2	4,9-6,1
	контроль	6,9-10,1	14,6-21,7
Непроизводительное выбытие, %	опыт	5,3-8,1	1,8-3,3
	контроль	19,8-23,0	12,6-15,7
Терапевтическая эффективность, %	опыт	90,4±2,32	92,1±1,99
	контроль	70,1±3,47	65,7±2,52

При анализе таблицы 1 установлено, что в контрольных группах при достаточно высокой терапевтической эффективности (от 65,7 до 75,9%) нередко наблюдается переход болезни в хроническое течение либо непроизводительное выбытие животных (6,9-21,7% и 12,6-23,0% соответственно). Все это в конечном итоге сказывается на производственных и экономических показателях отрасли. Анализ мероприятий в опытных группах показал, что продолжительность болезней (гастроэнтеритов, энтеритов) у поросят по сравнению с контролем была ниже в среднем на 1-3 суток (2,4±0,97), патологический процесс протекал в более легкой форме, значительно реже отмечали переход в хроническое течение и гибель животных (1,5-6,1% и 1,8-8,1% соответственно). Экономическая эффективность проводимых ветеринарных мероприятий была выше на 0,45-0,78 рублей.

Для достижения высокой терапевтической и экономической эффективности лечебно-профилактических мероприятий при диарейном синдроме у поросят следует соблюдать и выполнять следующие позиции:

- соответствующий температурный режим;
- регулярная дезинфекция в присутствии животных;

- лечебно-диетический режим кормления;
- регидратационная терапия;
- использование подкислителей;
- детоксикационная терапия;
- назначение препаратов, содержащих цинк;
- антибактериальная терапия;
- применение про- и пребиотиков;
- применение гепатопротекторов;
- стимулирующая терапия;
- симптоматическая терапия;
- терапия, повышающая резистентность.

Данную схему обосновываем, опираясь на литературные данные и результаты проведенных научных исследований. При этом хочется отметить необходимость сочетанного проведения лечебных и профилактических мероприятий. Более того, при легкой форме проявления болезней в схеме лечения можно ограничиться использованием антибактериальных и пробиотических средств, детоксикационной, регидратационной и симптоматической терапией, а при тяжелой - необходимо максимально полно выдерживать вышепредставленную схему.

Вначале всех заболевших поросят следует в *обязательном порядке* отделить от здоровых, поместить их в санитарные станки и установить постоянное клиническое наблюдение.

Соблюдение температурного режима. Температура в помещении для поросят часто является определяющим фактором в возникновении и распространении болезней желудочно-кишечного тракта у свиней (таблица 2). Именно поэтому следует четко контролировать температурный режим в логове для поросят и в помещении для свиноматок. Причем температуру при переводе животных из группы в группу следует повышать на 1–2 °С в течение 2–3 дней.

**Таблица 2 – Рекомендуемая температура в помещении, °С**

Новорожденные (в логове)	Сосуны	Отъемыши	Доразщивание
32–35	25–30	25–27	22–25

*Регулярная дезинфекция в присутствии животных.* При появлении в станке больных поросят следует понимать, что они являются источником инфекции, выделяют во внешнюю среду возбудителей и подвергают заражению других животных. В присутствии животных дезинфекцию рекомендуем проводить с применением средств на основе перекиси водорода (пергидроль 30%, перкат, рексан, аксон, виркон и др.), четвертичных аммониевых соединений (вирицид, эстает, эстацид). Хорошо себя зарекомендовали электроактивированные растворы (анолит, натрия гипохлорит). Норма расхода при дезинфекции в присутствии животных – 0,1–0,2 л/м<sup>2</sup> при условии невысокой загрязненности пола в станке и 0,2–0,4 л/м<sup>2</sup> – если грязно. Для снижения микробной обсемененности следует использовать подсушивающие препараты.

Терапевтические мероприятия надо начинать сразу же при проявлении первых клинических признаков (принцип активности).

*Лечебно-диетический режим кормления.* При болезнях пищеварительной системы в кишечнике развивается дисбиоз, в результате активизируются условно-патогенные и патогенные микроорганизмы, нарушается пищеварение. Поэтому в 1 день следует исключить 1–2 кормления (за исключением поросят-сосунов). Голодание не должно длиться более 12 часов.

Угрожающий жизни процесс, развивающийся при диарее – обезвоживание. Исходя из опасности развития необратимых изменений в организме животных, необходимо назначать регидратационную терапию.

*Регидратационная терапия.* Особенно быстро обезвоживание развивается у поросят, что обусловлено повышенным объемом межклеточной жидкости в тканях молодняка; она слабо связана с протеинами; молодняк активно растет, и у него обменные процессы происходят интенсивнее, чем у взрослых животных. У поросят несовершенный водно-электролитный обмен, поэтому поступившую в организм воду они расходуют быстрее, чем взрослая свинья. Еще одним фактором, провоцирующим возникновение обезвоживания, является недостаток воды или отсутствие доступа к питьевой воде.

При обезвоживании организма, из-за сгущения крови и падения кровяного давления, нарушается экскреторная работа почек, все виды обмена веществ, замедляется циркуляция крови, развиваются иммунодефициты, снижается поступление в мозговое вещество питательных веществ и кислорода и многое другое.

Самый простой и физиологичный способ борьбы с эксикозом – свободный доступ к воде. Для того чтобы понимать, есть ли у поросят проблемы с водопоем, необходимо знать потребность поросят в воде в сутки, пропускную способность поилок и высоту их установки (таблица 3).

**Таблица 3 – Требования к водопою у поросят**

Группы животных	Сосуны	Отъем	Дорашивание
Потребность животных в воде в день, л	0,7	1,0	2,0
Пропускная способность поилки, л/мин	0,5	0,7	0,9
Высота установки поилок, см	10–15	На 15 см выше спины животного	

Восстановить водно-солевой баланс в организме может только раствор, в составе которого находится сбалансированное количество электролитов и глюкозы, поскольку доказано, что глюкоза стимулирует транспорт электролитов (натрия и калия) через слизистую оболочку тонкого кишечника. *Например:* пропись №1: натрия хлорид – 5 г; глюкоза – 50 г; вода кипяченая до 1 л; пропись №2: натрия хлорид – 3,5 г; натрия гидрокарбонат – 2,5 г; калия хлорид – 1,5 г; глюкоза – 20 г; вода кипяченая до 1 л. Помещать смесь электролитов следует в емкости в виде тарелок, расположенных на полу в станке, и менять каждые 2 часа. Введение глюкозо-солевых растворов наиболее эффективно в начале болезни, однако их следует применять до исчезновения признаков диарейного синдрома.

Для парентеральной регидратации можно применять 0,9% раствор натрия хлорида, 5% раствор глюкозы, раствор Рингера, Рингера-Локка и др. В начале регидратационной терапии при тяжелой степени обезвоживания суточная доза введения растворов может достигать 50–100 мл на 1 кг массы. В последующие дни и при легкой степени эксикоза суточная доза составляет 25–50 мл на 1 кг массы. При одномоментном введении доза составляет 6 мл/кг массы тела.

*Использование подкислителей.* В возникновении болезней желудочно-кишечного тракта значительная роль принадлежит особенностям физиологии пищеварения. Величина pH чистого желудочного сока свиньи – 1,0–2,0. Такой уровень pH необходим для нормального пищеварения в желудке и кишечнике. После отъема и перевода поросят на растительные корма pH в желудке повышается до 6,0–6,5, что в конечном итоге ведет к размножению патогенных микроорганизмов и развитию диареи.

Для поддержания pH на должном уровне следует применять подкислители (таблица 4). При их введении улучшаются вкусовые качества корма, снижаются буферная емкость кормов и pH содержимого желудочно-кишечного тракта, повышается эффективность действия протеолитических ферментов и др.

**Таблица 4 – Активность кислот против разных возбудителей**

Название кислоты	Кислота активна против:			Способствует снижению pH
	бактерий	плесневых грибов	дрожжей	
Уксусная	**	**	*	**
Пропионовая	**	***	**	**
Масляная	***	*	-	*
Муравьиная 85%	****	*	***	****
Молочная 70%	****	-	-	***
Сорбиновая	***	****	****	*
Лимонная	*	-	-	****
Фумаровая	*	*	*	***
Фосфорная 85%	-	-	-	****
Бензойная	****	***	***	**

*Детоксикационная терапия* является неотъемлемой частью комплекса терапевтических мероприятий при диарейном синдроме у поросят и направлена на выведение токсинов из организма, что позволяет предупредить прогрессирование патологического процесса. Существует несколько способов борьбы с интоксикацией. Наиболее распространенный и широко применяемый – энтеросорбция. Сорбенты не всасываются в кишечнике, а проходят через него «транзитом», попутно впитывая в себя токсины, газы, жидкость и пр.

Кроме энтеросорбентов, для детоксикации парентерально можно применять 5% раствор глюкозы (с аскорбиновой кислотой), 0,9% раствор натрия хлорида, раствор Рингера, Рингера-Локка, 0,037-0,042% раствор натрия гипохлорита.

*Введение цинксодержащих препаратов.* Цинк жизненно необходим для нормального функционирования ферментных систем организма, роста клеток и стабилизации их мембран. Цинксодержащие препараты оказывают антисептическое действие, подавляя рост и развитие патогенных микроорганизмов. Действие цинка оксида проявляется при высоких дозировках его в корме – 2,5–3,0 кг/т. Это обусловлено тем, что в желудке значительная его часть вступает во взаимодействие с соляной кислотой и разрушается. В связи с этим наиболее предпочтительным является использование хелатных соединений цинка. Помимо цинка оксида можно использовать и др. препараты, содержащие цинк: суибикол, агромин, агромикс и др.

**Антибактериальная терапия.** С учетом того, что в возникновении болезней с диарейным синдромом огромное значение играют бактериальные патогены, заболевшим пороссятам необходимо назначать противомикробные препараты.

*Особенности, которые необходимо учитывать при проведении антибиотикотерапии:*

1. Перед назначением антибиотика следует провести определение чувствительности к нему микроорганизмов.

2. При тяжело протекающих заболеваниях, массовом поражении животных с очевидным участием нескольких возбудителей необходимо использовать противомикробные препараты широкого действия.

3. Антибиотики следует назначать в соответствии с инструкцией по применению (соблюдение дозы, кратности, курса, учета массы животного). Следует выбрать правильный путь введения препарата и учитывать его фармакокинетику, побочные эффекты и противопоказания.

4. Перед назначением препарата следует учитывать состояние организма.

Для того чтобы эффективно контролировать с помощью антибиотиков смешанные кишечные инфекции, необходимо понимать, какие препараты наиболее эффективны против различных возбудителей. *Например:* при колибактериозе – амоксициллин, колистин, цефтиофур, энрофлоксацин, гентамицин, апрамицин, линкоспектин; при клостридиозе – пенициллин, амоксициллин, линкомицин, тиамулин, римфапицин, линкоспектин; при пролиферативной энтеропатии эффективны тилозин, тетрациклин, линкоспектин; при сальмонеллезе – фторхинолоны, амоксициллин, цефтиофур, гентамицин, хлорамфеникол, линкоспектин; при дизентерии – линкомицин, тиамулин, линкоспектин. Однако в каждом конкретном случае следует руководствоваться первым принципом, описанным выше.

*Применение про- и пребиотиков.* Для повышения эффективности лечения при использовании антимикробных препаратов следует назначать пробиотики (сапрофитные микроорганизмы) и пребиотики (вещества, стимулирующие рост нормальной микрофлоры).

Существует целый ряд симбионтных микроорганизмов, которые устойчивы к действию противомикробных препаратов. При диарейном синдроме у животных пробиотики и пребиотики важно использовать как можно раньше для того, чтобы своевременно заселять желудочно-кишечный тракт симбионтной микрофлорой и предупреждать развитие дисбиоза. Основными микроорганизмами, обладающими положительным влиянием на состав кишечной микрофлоры, являются молочнокислые, пропионовокислые, бифидум бактерии, непатогенный штамм *E. coli* M-17, бактерии рода *Bac. subtilis* и др.

Пребиотики – это вещества, создающие в кишечнике благоприятные условия для развития полезной микрофлоры, которые являются для них питательной средой. В состав пребиотических препаратов входят лактулоза, олигофруктоза, инулин, аргинин, витамины.

Использование подкислителей, пробиотиков и пребиотиков не является альтернативой антибактериальной терапии! Их назначение должно быть в схеме комплексного лечения.

*Применение гепатопротекторов.* Гепатопротекторы оказывают стимулирующее действие на клетки печени, способствуют восстановлению их структуры, нормализуют основные функции печени и предохраняют гепатоциты от действия токсичных веществ. Гепатопротективными свойствами обладают некоторые желчегонные препараты, углеводы, флавоноиды, органические кислоты, витамины группы В, витамин Е, аминокислоты (особенно карнитин, орнитин, метионин), ряд микроэлементов (кобальт, селен и др.). В ветеринарной медицине достаточно широко используются в качестве гепатопротективных средств расторопша пятнистая и экстракты из нее, гепатоник, гепавекс, виготон, карнизин, старкарнитол и др.

*Симптоматическая терапия.* Поскольку болезни желудочно-кишечного тракта сопровождаются явлениями энтероспазма, болями и усилением перистальтики, рекомендуется проводить висцеральную новокаиновую блокаду по К. Герову – 0,25–0,5% р-р новокаина внутривентриально в дозе 0,5–1 мл раствора на 1 кг живой массы, либо применять анальгетические и спазмолитические средства.

Болезни органов пищеварения в ряде случаев сопровождаются нарушением деятельности сердечно-сосудистой системы, в связи с чем показано назначение препаратов, стимулирующих работу сердца (кофеин). Для улучшения общего состояния и стимуляции обменных процессов назначаются препараты, содержащие в своем составе бутафосфан (катозал, стимулонг и др.).

*Повышение резистентности.* С целью стимуляции естественной резистентности, иммунной реактивности и усиления регенерации поврежденных органов пищеварения парентерально применяются витамины.

Для скорейшего восстановления нарушенных функций организма следует использовать комплексные препараты, которые устраняли бы нарушения обмена белка, углеводов и электролитного обмена, повышали уровень естественной резистентности, снижали явления дистрофии печени, почек, миокарда. В наших исследованиях таким препаратом являлся «Дюфалайт», содержащий в своем составе витамины, аминокислоты, электролиты, декстрозу и вспомогательные вещества.

В опытных группах, где применялось комплексное лечение поросят с использованием препарата «Дюфалайт», установлено, что продолжительность болезни снижалась на  $2,4 \pm 0,97$  суток, среднесуточные приросты были выше на  $74,0 \pm 3,11$  грамма. При профилактическом его использовании количество заболевших поросят в опыте было ниже в среднем на 6,2% по сравнению с контролем.

**Заключение.** Эффективность борьбы с болезнями поросят, протекающими с диарейным синдромом, обусловлена множеством факторов, включающих строгое соблюдение регламентов получения и выращивания молодняка, его кормления, проведения плановых лечебно-профилактических обработок, дезинфекций и других мероприятий общепрофилактической направленности. При выявлении больных животных необходимо своевременно оказывать грамотную лечебную помощь с использованием всего набора необходимых средств, как этиотропных, так и патогенетических, а при необходимости – и симптоматических.

**Литература.** 1. *Разведение и болезни свиней : практическое пособие : в 2 ч. / А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; ред. А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, В. В. Максимович. – Витебск, 2013. – Ч. 1. – 337 с.* 2. *Разведение и болезни свиней : практическое пособие : в 2 ч. / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич, С. С. Абрамов, В. В. Максимович ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2013. – Ч. 2. – 606 с.* 3. *Диарейный синдром у поросят : особенности лечебных мероприятий / А. Козловский [и др.] // Ветеринарное дело. – 2017. – № 2 (68). – С. 5–10.* 4. *Козловский, А. Диарейный синдром у поросят : особенности лечебных мероприятий / А. Козловский [и др.] // Ветеринарное дело. – 2017. – № 3 (69). – С. 12–18.* 5. *Болезни свиней : пер. с польского / З. Пейсак ; рец. А. П. Лысенко, М. А. Ананчиков ; ред. Д. В. Потапчук, В. В. Петров ; пер. Д. В. Потапчук. – Брест : Брестская типография, 2008. – 406 с.*

Статья передана в печать 19.04.2019 г.

УДК 636.596.09:616.98:579.842.11/14:616.15:616-091

#### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ГОЛУБЕЙ ПРИ ЭШЕРИХИОЗЕ И САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ

Коломак И.О., Бердник В.П.

Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина

*В статье приведены результаты гематологических и патоморфологических исследований голубей при эшерихиозе и сальмонеллезе. У трупов наблюдали метеоризм кишечника, очаговую серозно-катаральную пневмонию, наличие гранулем в корковой зоне почек. В крови голубей, больных сальмонеллезом, отметили лейкоцитоз на фоне лимфоцитоза. Увеличение содержания ферментного состава АлАТ и АсАТ, которое наблюдается и при эшерихиозе. Патоморфологическим исследованием установлены дистрофические процессы слизистой оболочки кишечника, печени и поджелудочной железы. **Ключевые слова:** эшерихиоз, сальмонеллез, гематология, голуби, патоморфология, гистология.*

#### HEMATOLOGICAL AND PATHOMORPHOLOGICAL CHANGES IN PIGEONS AT ESCHERICHIOSIS AND SALMONELLOSIS

Kolomak I.O., Berdnyk V.P.

Poltava State Agrarian Academy, Poltava, Ukraine

*The results of hematological and pathomorphological examination of pigeons at escherichiosis and salmonellosis were given in the article. Intestinal meteorism, focal serous-catarrhal pneumonia, the presence of granulomas in the renal cortex zone were found out in the corpses. Leukocytosis on the background of lymphocytosis was revealed in the blood of pigeons diseased with salmonellosis. The enzyme content of ALAT and ASAT was increased as it is usually observed at escherichiosis. As a result of pathomorphological examination, dystrophic processes of intestine, liver, and pancreas mucosa were detected. **Keywords:** escherichiosis, salmonellosis, hematology, pigeons, pathomorphology, histology.*

**Введение.** Многочисленными исследованиями установлено, что дикие птицы являются переносчиками возбудителей инфекционных болезней домашних животных, птицы и человека. Среди диких птиц это происходит с наибольшей частотой в период гнездования и миграции [1, 2]. В числе таких возбудителей могут быть *Escherichia (E.) coli*, *Salmonella (S.) spp.* (в частности *S. gallinarum-pullorum*, *S. typhimurium*), *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter spp.*, *Chlamydia psittaci* и другие. Преимущественно, их выделяют из органов трупов больных голубей с диагностической целью [3–6]. Морфологические показатели крови и некоторые биохимические показатели ее плазмы имеют прямую корреляцию с физиологическим состоянием организмов птицы [7, 8].

В доступной литературе мы нашли о них сообщения, но лишь у клинически здоровых голубей [9], а также при транспортном стрессе [10] или в зависимости от региона обитания [11].

Однако нет информации о них при инфекционных заболеваниях голубей. С другой стороны, есть публикации о распространенности бактериозов среди голубей, но мало данных о патологоанатомических и гистологических изменениях.

Исходя из этого, целью нашей работы было изучение патоморфологических изменений, морфологических показателей крови и биохимических - плазмы крови голубей, больных эшерихиозом и сальмонеллезом.

**Материалы и методы исследований.** В опытах использовали голубей возрастом от 2 до 3 лет. Для уточнения диагнозов заболеваний голубей бактериологические исследования проводили на базе «Проблемной научно-исследовательской лаборатории» кафедры нормальной и патологической анатомии и физиологии животных Полтавской государственной аграрной академии и Полтавской региональной государственной лаборатории ветеринарной медицины.

Посевы из патологического материала голубей проводили на МПБ, МПА, среды Кит-Тароцци и Эндо, выдерживали в термостате при 37°C, а также на агаре Сабуро и ставили в термостат при 22 °С. Учет роста колоний проводили через каждые 24 часа на протяжении десяти суток. Культуры идентифицировали с учетом культуральных, тинкториальных и биохимических особенностей. Последующую серологическую идентификацию энтеробактерий проводили с использованием поливалентных агглютинирующих «О»-копи сывороток и «О»-агглютинирующих поливалентных сальмонеллезных сывороток.

Для определения гематологических и биохимических показателей у голубей использовали автоматический анализатор Sapphire-400 (Германия).

Трупы птиц вскрывали и изучали макроскопические изменения по описанной методике [12]. Пробы их органов и тканей для гистологических исследований фиксировали в 10%-ном водном растворе нейтрального формалина. Исследуемый материал после фиксации промывали водопроводной водой, обезвоживали в водных растворах этилового спирта возрастающей концентрации и уплотняли парафином. Из полученных блоков с помощью санного микротомата типа МПС-2 готовили гистологические срезы толщиной 7-10 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином [13].

Цифровой материал обрабатывали с помощью компьютерных программ «Excel» и «Statistica 6,1». При этом определяли среднюю арифметическую величину (M) и ее погрешность (m).

**Результаты исследований.** При бактериологическом исследовании из проб внутренних органов голубей, выделили культуры энтеропатогенных серовариантов *E. coli*, *S. gallinarum-pullorum* и *S. typhimurium*.

Результаты гематологических исследований голубей, больных эшерихиозом и сальмонеллезом, приведены в таблице.

**Таблица 1 – Результаты гематологических исследований голубей при сальмонеллезе и эшерихиозе (M±, n=5)**

Показатели	Клинически здоровые	Больные голуби		Данные по Кудрявцеву А.А. [8]
		эшерихиозом	сальмонеллезом	
Эритроциты, Т/л	3,57±0,15	5,48±0,23***	5,12±0,19***	3,0 – 4,0
Лейкоциты, Т/л	18,90±1,71	5,5±0,85***	37,76±0,98***	10,0 - 30,0
Гемоглобин, Г/л	14,00±0,68	21,96±1,11***	20,92±1,51***	10, - 17,0
Лейкограмма, %				
Базофилы	3,98±0,42	3,4±0,52	3,92±0,63	1-5
Эозинофилы	2,58±0,31	2,5±0,36	1,70±0,38	2-8
Нейтрофилы	Ю	2,28±0,26	3,0±0,44	-
	П	1,78±0,21	2,22±0,30	-
	С	44,92±2,85	22,7±1,04***	24,48±2,52***
Лимфоциты	40,66±3,24	60,72±1,09***	59,78±1,96***	38,0-54,0
Моноциты	3,80±0,42	5,46±0,50*	5,56±0,50*	1,0-5,0

*Примечания:* В графе «нейтрофилы» – сокращения: Ю – юные нейтрофилы, П - палочкоядерные нейтрофилы, С – сегментоядерные нейтрофилы. \* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p<0,001.

Из таблицы 1 видно, что в крови голубей, больных эшерихиозом, достоверно (p<0,001) увеличилось количество эритроцитов до 5,48±0,23 Т/л и гемоглобина – до 21,96±1,11 Г/л (контроль – 3,57±0,15 Т/л и 14,0±0,68 Г/л соответственно) и уменьшилось количество лейкоцитов до 5,5±0,85 Т/л (контроль – 18,90±1,71 Т/л). В лейкограмме было увеличенным количество лимфоцитов до 60,72±1,09% и моноцитов – до 5,46±0,50% и уменьшенным – нейтрофилов до 22,7±1,04% (контроль – 40,66±3,24%, 3,80±0,42% и 44,92±2,85% соответственно).

В крови голубей, больных сальмонеллезом, выявили достоверное (p<0,001) увеличение количества эритроцитов до 5,12±0,19 Т/л, лейкоцитов – до 37,76±0,98 Г/л и гемоглобина – до 20,92±1,51 Г/л (контроль – 3,57±0,15 Т/л, 18,90±1,71Т/л и 14,0±0,68 Г/л соответственно). В лейкограмме было увеличенным количество лимфоцитов до 59,78±1,96% и моноцитов – до

5,56±0,50% и уменьшенным – нейтрофилов до 24,48±2,52% (контроль – 40,66±3,24%, 3,80±0,42% и 44,92±2,85% соответственно).

Результаты биохимических исследований проб сывороток крови голубей приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Результаты биохимических исследований проб сывороток крови голубей (M±, n=5)**

Показатели	Клинически здоровые	Больные голуби		Данные по R. Branson [9]
		эшерихиозом	сальмонеллезом	
Общий белок, Г/л	32,96±1,96	24,7±0,47**	45,9±1,81**	30-40°
Альбумины, %	27,44±0,93	13,30±0,74***	22,88±1,22*	31
α-глобулин, %	10,84±0,50	13,8±0,47**	21,24±0,76***	-
β-глобулин, %	13,6±0,47	15,2±0,62	15,42±0,36	-
γ-глобулин, %	32,18±0,87	44,40±1,17***	41,54±2,71*	-
Мочевая кислота, mMol/l	457±4,02	606±2,38***	583±2,72***	150-765
Желчные кислоты, mMol/l	44±2,24	127,8±2,04***	113,2±1,19***	22-60
Глюкоза, mMol/l	15,88±0,19	12,92±0,22***	9,06±0,10***	12,9-20,5
АлАт, U/l	35,8±1,08	61±2,15***	66,60±1,79***	19-48
АсАт, U/l	64,00±1,15	155,40±2,36***	168±2,60***	45-123
ЛДГ, U/l	139,00±1,70	264,60±2,22***	253±3,22**	30-205

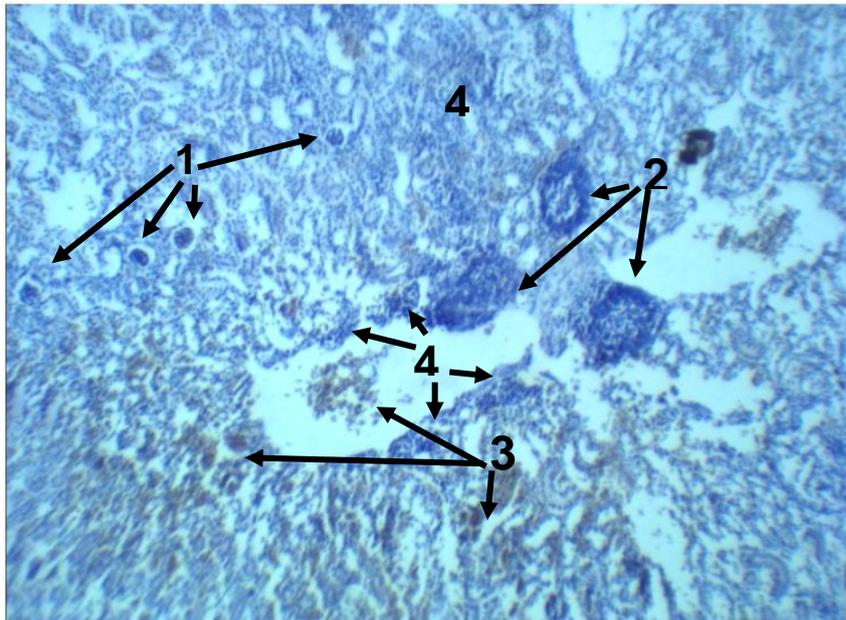
Примечания: \* -  $p < 0,05$ ; \*\* -  $p < 0,01$ ; \*\*\* -  $p < 0,001$ .

Как видно из таблицы 2, в пробах сывороток крови голубей, больных эшерихиозом, выявили достоверное ( $p < 0,01$  -  $p < 0,001$ ) уменьшение количества общего белка до 24,7±0,47 Г/л и альбуминов – до 13,30±0,74% и увеличение: α-глобулинов – до 13,8±0,47% и γ-глобулинов – до 44,40±1,17% (контроль – 32,96±1,96 Г/л, 27,44±0,93%, 10,84±0,50% и 32,18±0,87%). У них также были увеличенными показатели мочевой кислоты до 606±2,38 мМоль/л и желчных кислот – до 127,8±2,04 мМоль/л, аланинаминотрансферазы (АлАт) – до 61±2,15 U/l, аспаратаминотрансферазы (АсАт) – до 155,40±2,36 U/l, лактатдегидрогеназы (ЛДГ) – до 264,60±2,22 U/l (контроль – 457±4,02 мМоль/л, 44±2,24 мМоль/л, 35,8±1,08 U/l, 64,00±1,15 U/l и 139,00±1,70 U/l соответственно) и уменьшенными – показатели глюкозы до 12,92±0,22 U/l (контроль – 15,88±0,19 мМоль/л).

У голубей, больных сальмонеллезом, установлено достоверное ( $p < 0,05$  -  $p < 0,001$ ) увеличение количества общего белка до 45,9±1,81 Г/л, α-глобулинов – до 21,24±0,76% и γ-глобулинов – до 41,54±2,71% (контроль – 32,96±1,96 Г/л, 10,84±0,50%, 32,18±0,87%). У них, как и у больных эшерихиозом голубей, было увеличенным количество мочевой кислоты до 583±2,72 мМоль/л и желчных кислот – до 113,2±1,19 мМоль/л, АлАт – до 66,60±1,79 U/l, АсАт – до 168±2,60 U/l, ЛДГ – до 253±3,22 U/l (контроль – 457±4,02 мМоль/л, 44±2,24 мМоль/л, 35,8±1,08 U/l, 64,00±1,15 U/l и 139,00±1,70 U/l соответственно) и уменьшенным - глюкозы до 9,06±0,10 U/l (контроль – 15,88±0,19 мМоль/л).

При вскрытии пяти трупов голубей, больных эшерихиозом, у четырех выявили сухость кожных покровов и снижение количества подкожного жирового слоя. У всех птиц (n=5) кишечники наполнены газами и пенистой желтой массой с примесями крови. Их слизистые оболочки были поражены катаральным воспалением. Во всех пяти случаях наблюдали дряблость пульпы селезенки и точечные кровоизлияния под капсулой. У трех трупов голубей отмечали очаговую серозно-катаральную пневмонию, а у двух - альвеолярную эмфизему. В просвете трахей и частично в крупных бронхах выявили пенистую жидкость с примесью крови, а в меньших бронхах и бронхиолах - катаральный экссудат, их слизистые оболочки были кровенаполнены и утолщены. У четырех голубей печень была увеличена и имела неоднородную пеструю окраску с желтоватым оттенком, диффузные кровоизлияния под капсулой и переполнение кровью сосудов. В почках выявили неравномерную окраску капсул из-за переполнения вен кровью. На разрезе границы между корковой и мозговой зонами - сглажены.

При гистологическом исследовании срезов из легких наблюдали наполнение кровью сосудов разных диаметров и отек периваскулярного пространства, а также сужение, чередующееся с чрезмерным увеличением просветов средних, мелких бронхов и бронхиол. В срезах из кишок тонкого отдела обнаружили повреждения апикальной части слизистой оболочки и участков по 5-8 крипт, разрушенных до обнажения базальной мембраны. На таких участках был также отек соединительной ткани в слизистой и мышечной оболочках и деформация мышечной оболочки через разрушение мышечных волокон. В почках некоторых особей обнаружили гранулемы (рисунок 1), которые в три и более раз превышали размеры сосудистых клубочков. Кроме того, в почках были участки, пораженные хроническим интерстициальным воспалением с выраженной инфильтрацией лимфоидными клеточными элементами тканей вокруг клубочков и межканальцевой соединительной ткани.

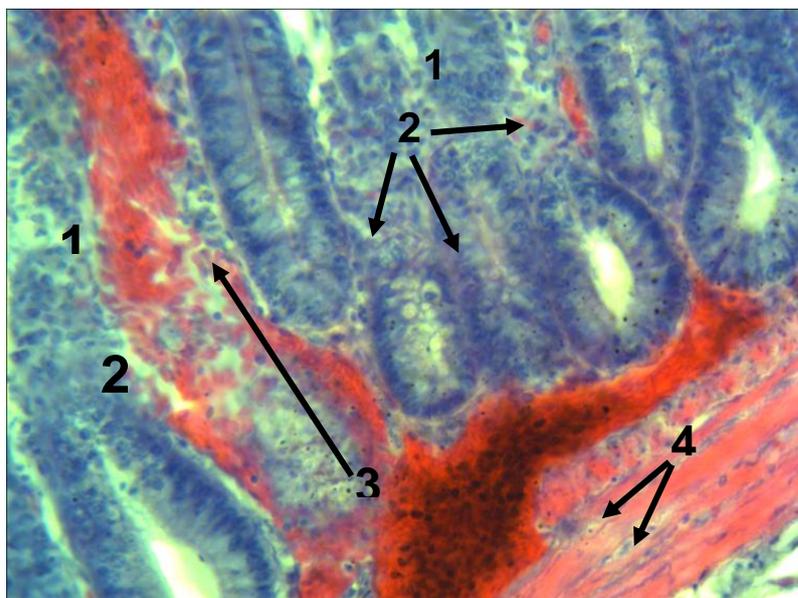


1 – сосудистый клубочек; 2 – гранулема; 3 – кровенаполнение кровеносных сосудов; 4 – инфильтрация клетками лимфоцитарного ряда. Увеличение x 400

**Рисунок 1 – Гистологический препарат почки голубя, болевшего эшерихиозом**

Схожие данные были отмечены и при вскрытии трупов голубей, пораженных сальмонеллами. Они имели умеренную упитанность. В кишечниках было незначительное количество мутной жидкости и много газов. Их слизистые оболочки были поражены серозно-катаральным воспалением, отечны и кровенаполнены, местами с кровоизлияниями в тонком отделе кишечника. У всех трупов птиц печень имела неоднородную окраску, красно-серого цвета с желтоватым оттенком. Желчные пузыри были наполнены зеленой желчью с примесью слизи и имели отечные слизистые оболочки. Селезенки имели увеличенные размеры, дряблость и значительный соскоб пульпы с разреза. В почках - застой крови в сосудах.

Гистологическая картина: комплексное разрушение эпителиоцитов крипт на всем протяжении тонкого отдела кишечника, участки с некрозами тканей и мышечных волокон с последующей деформацией мышечной оболочки (рисунок 2).



1 – разрушение эпителиоцитов крипт; 2 – некроз эпителиоцитов крипт; 3 – кровоизлияния между криптами; 4 – деформация мышечной оболочки. Увеличение x 600

**Рисунок 2 – Гистологический препарат кишечника голубя при сальмонеллезе**

**Заключение.** У голубей, больных эшерихиозом, выявили в крови лейкопению, в сыворотке крови – уменьшение общего белка, серозно-катаральную пневмонию и отек легочной ткани вокруг сосудов. При гистологическом исследовании в почках установили застой крови в сосудах и наличие гранулем в корковой зоне.

У голубей, больных сальмонеллезом, в сыворотке крови было увеличено количество общего белка, застой крови в сосудах почек и печени, отек и очаги некроза слизистой оболочки кишечника на всем протяжении. Селезенка увеличена и дряблая. Легкие имели очаги серозно-катарального воспаления.

Данные гематологических, биохимических, патоморфологических и других исследований будут способствовать установлению диагноза заболеваний голубей более точно и в короткие сроки.

**Литература.** 1. Кудачева, Н. А. Проявление эпизоотий сальмонеллеза в популяции синантропных птиц / Н. А. Кудачева, Н. М. Шарымова. // Рж «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». – 2012. – с. 55–56. 2. Музика, Д. В. Дикі птахи, як один з головних факторів розповсюдження збудників інфекцій птиці, тварин і людей / Д. В. Музика // Ветеринарна медицина. – 2013. – №97. – С 34–36. 3. Tanaka C. et al. Bacteriological Survey of Feces from Feral Pigeons in Japan // Journal of Veterinary Medical Science. 2005. Vol. 67, № 9. P. 951–953. 4. Malcova M. et al. Biofilm formation in field strains of Salmonella enterica serovar Typhimurium: Identification of a new colony morphology type and the role of SG11 in biofilm formation // Veterinary Microbiology. 2008. Vol. 129, № 3–4. P. 360–366. 5. Teske, L., Ryll, M., Rautenschlein, S. Epidemiological investigations on the role of clinically healthy racing pigeons as a reservoir for avian paramyxovirus-1 and avian influenza virus // Avian Pathology. 2013. Vol. 42, № 6. P. 557–565. 6. Catroxo M.H.B. et al. Research of Viral Agent in Free-living Pigeon Feces (Columba livia) in the City of São Paulo, SP, Brazil, for Transmission Electron Microscopy // International Journal of Morphology. 2011. Vol. 29, № 2. P. 628–635. 7. Анализы крови у птиц. Основные показатели и их диагностическая значимость - Энциклопедия владельца птицы [Electronic resource]. URL: [https://www.mybirds.ru/health/medic/analiz\\_krovi\\_pticy.php](https://www.mybirds.ru/health/medic/analiz_krovi_pticy.php) (accessed: 25.10.2018). 8. Кудрявцев, А. А. Гематология животных и рыб: Авторы: А. А. Кудрявцев, Л. А. Кудрявцева и Т. И. Привольнев. Колос, 1969. – 319р. – 9. Ritchie, B. W., Harrison, G. J., Harrison, L. R. Avian medicine : principles and application. Lake Worth, Fla.: Wingers Pub. – 1994. 10. Приходько, О. В. Транспортный стресс у голубей: диагностика и лечебно-профилактические мероприятия: дис. канд. вет. наук: 06.02.01 / О. В. Приходько – Саратов, 2018. – 151 с. 11. Динамика гематологических показателей у синантропного сизого голубя, обитающего в Ивановской области / [Е. И. Бычкова, Н. Н. Якименко, В. А. Пономарев та ін.]. // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. – 2014. – С. 32–36. № 7. 12. Жаров, А. В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных / А. В. Жаров, И. В. Иванов, А. П. Стрельникова. – Москва : Колос, 2006. – 400 с. 13. Волкова, О. В. Основы гистологии и гистологической техники / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий. – Москва : «Медицина», 1982. – 304 с. – (2-е). 14. Ветеринарна клінічна біохімія / [В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін та ін.]. – Біла церква: БДАУ, 2002. – 400 с.

Статья передана в печать 29.04.2019 г.

УДК 591.471.32:599.74

## ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ШЕЙНОГО, ГРУДНОГО, ПОЯСНИЧНОГО И КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА ЖИВОТНЫХ ОТРЯДА ХИЩНЫЕ

Кот Т.Ф., Синицкий А.В., Луцюк И.М.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В статье представлены результаты сравнительно-анатомического и морфометрического исследования позвоночного столба животных отряда Хищные. Установлено, что относительная длина шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов позвоночника зависит от образа жизни и способа локомоции животных. **Ключевые слова:** позвоночный столб, хищники, анатомия, морфометрия.

## SPECIES CHARACTERISTICS OF MORPHOLOGY OF THE CERVICAL, THORACIC, LUMBAR AND SACRAL SECTIONS OF THE SPINAL CORD OF ANIMALS OF CARNIVORA

Kot T.F., Synytskyi O.V., Lutsiuk I.M.

Zhitomir National University of Agriculture and Ecology, Zhytomyr, Ukraine

The article presents the results of comparative anatomical and morphometric study of the vertebral column of animals of Carnivorous. It is established that the relative length of the cervical, thoracic, lumbar and sacral spine depends on the lifestyle and method of locomotion of animals. **Keywords:** vertebral column, carnivores, anatomy, morphometry.

**Введение.** Первостепенным в изучении дикой фауны являются исследования по морфологии, физиологии и экологии животных, которые смогут дать полный базисный объем информации для разработки научных основ разведения и содержания зверей в неволе, а также повысить их численность в условиях охотничьих и промысловых угодий [12].

Биоморфология систем и органов животных отряда Хищные, несмотря на многовековой период изучения и наличие большого количества публикаций, остается далеко не изученной [1, 2, 3, 4, 5]. Это в полной мере касается и позвоночного столба, выполняющего важную роль в

координации работы грудных и тазовых конечностей животных [7, 9].

В морфологической науке наиболее доступным и наглядно-значимым методом является морфометрия [12]. Для позвонков шейного, грудного, поясничного, крестцового и хвостового отделов позвоночного столба собаки и кошки, наряду с наличием общих морфологических признаков, характерны и видовые отличия, в том числе и морфометрических показателей [8, 9, 14]. В то же время специалисты ветеринарной медицины при определении видовых признаков близких по строению позвонков мелких домашних, охотничьих и промышленных плотоядных животных, оказываются в тяжелой ситуации, поскольку источники литературы касательно этого вопроса единичны или носят фрагментарный характер [7, 14].

Целью нашей работы было изучить особенности морфологии шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов позвоночного столба у некоторых представителей отряда Хищные.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась на кафедре анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Объектом исследования были скелеты позвоночного столба собаки домашней – *Canis lupus familiaris* Linnaeus, 1758 (n=3), кошки домашней – *Felis domesticus* Linnaeus, 1758 (n=3), волка – *Canis lupus* Linnaeus, 1758 (n=2), лисицы обыкновенной – *Vulpes vulpes* Linnaeus, 1758 (n=3), куницы каменной – *Martes foina* Erxleben, 1777 (n=6), хорька лесного – *Mustela putorius* Linnaeus, 1758 (n=6), барсука обыкновенного – *Meles meles* Linnaeus, 1758 (n=6) и выдры речной – *Lutra lutra* Linnaeus, 1758 (n=6). На остеологических препаратах от животных последних четырех видов по методике О.Я. Пилипчука [9] определяли показатели абсолютной и относительной длины шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов позвоночного столба. Полученные данные обрабатывали вариационно-статистическим методом с использованием программного пакета «Statistica 6» для Windows XP.

**Результаты исследований.** Для шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов позвоночного столба животных отряда Хищные (собака, кошка, волк, куница, хорек, барсук, лисица, выдра) характерны общие анатомические особенности строения позвонков. Исследование шейного отдела позвоночника животных показало, что крылья атланта тонкие, плоские, поставлены горизонтально, четырехугольной или треугольной формы. Дорсальный бугорок слабо выражен, вентральный – острый. Поперечное отверстие открывается в плоскую крыловую ямку. Вместо крылового отверстия имеется крыловая вырезка. У куницы и хорька крыловая вырезка отсутствует, а в основе крыльев атланта каудально начинается поперечный канал, который продолжается в крыловое отверстие (рисунок 1).



1 – крылья; 2 – вентральный бугорок; 3 – крыловая вырезка; 4 – межпозвоночное отверстие; 5 – поперечное отверстие; 6 – крыловое отверстие

**Рисунок 1 – Атлант собаки (А), лисицы (Б), куницы (В), вид с дорсальной поверхности. Макропрепараты**

В осевом позвонке шейного отдела позвоночного столба исследуемых животных гребень краниально нависает над зубом. Каудально он срастается с каудальными суставными отростками (кроме куницы и хорька). Зуб имеет округло-вытянутую форму и несколько изогнут вверх (рисунок 2). Для типичных шейных позвонков свойственны плоские, косо поставленные головки и ямки. Поперечные отростки срастаются с рудиментами ребер. Сосцевидные отростки расположены на каудальных суставных отростках в виде бугорков (лисица, волк) или конусов (животные других видов). Имеются поперечные отверстия. В шестом шейном позвонке остистый отросток относительно большой, головка и ямка плоские, вентральный гребень слабо выраженный. В седьмом шейном позвонке поперечный отросток короткий. Остистый отросток направлен краниально (лисица), каудально (куница, хорек) или перпендикулярно (животные других видов). Поперечное отверстие отсутствует.

Морфометрическим исследованием установлены разные значения абсолютной длины шейного отдела позвоночного столба ( $5,1 \pm 0,48$  см – у хорька,  $7,4 \pm 0,83$  см – у выдры,  $7,6 \pm 0,34$  см – у куницы,  $11,5 \pm 1,21$  см – у барсука). Что касается относительной длины шейного отдела, у прыгающего и бегающего хорька и прыгающей и лазающей куницы этот показатель равен  $21,79 \pm 1,17$  и  $22,49 \pm 2,54\%$  соответственно. У выдры и барсука он увеличивается соответственно до  $23,41 \pm 1,05$  и  $25,16 \pm 3,06\%$ , что, возможно, обусловлено неодинаковой ролью сосредоточен-

ных на голове органов чувств, защиты и нападения, а также тем, что у передвигающихся прыжками животных голова является балансиром для тела [7, 10, 11, 13].



1 – гребень; 2 – зуб; 3 – каудальный суставной отросток; 4 – поперечный отросток  
**Рисунок 2 – Осевого позвонка собаки (А), лисицы (Б), куницы (В), вид с латеральной поверхности. Макропрепараты**

Грудной отдел позвоночного столба образован грудными позвонками, количество которых у собаки, волка, лисицы и кошки равно 13, у куницы и хорька – 14, барсука и выдры – 15. Абсолютная длина грудного отдела наименьшая у хорька ( $10,2 \pm 1,04$  см), несколько больше у выдры ( $12,2 \pm 2,63$  см) и куницы ( $14,2 \pm 0,82$  см), наибольшая - у барсука ( $20,3 \pm 1,51$  см).

В грудных позвонках поперечные отростки развиты слабо. Суставные отростки выражены только на первом и последних грудных позвонках, тогда как на других они представлены суставными поверхностями. Сосцевидные отростки расположены на поперечных отростках. На первых 8–10 грудных позвонках реберные ямки глубокие, остистые отростки наклонены каудально. На грудных позвонках, расположенных позади диафрагмального, остистые отростки наклонены краниально. Их свободный конец у собаки, лисы и куницы утолщен. На последних грудных позвонках расположены добавочные отростки и вентральный гребень.

В биомеханике локомоции хищных млекопитающих грудной отдел позвоночника является своеобразным рычагом для приложения силы мышц плечевого пояса и дорсальных мышц позвоночного столба [5, 6, 8]. Поэтому показатели относительной длины грудного отдела позвоночника у быстробегающей куницы ( $42,01 \pm 4,12\%$ ) меньше, чем у медленнее передвигающихся хорька ( $43,6 \pm 3,72\%$ ) и барсука ( $44,42 \pm 4,09\%$ ). У выдры, адаптированной к водной среде, относительная длина грудного отдела позвоночника наименьшая –  $38,61 \pm 2,05\%$ . Это согласуется с мнением других авторов [6, 7], что длинный грудной отдел позвоночника обеспечивает мышцам плечевого пояса и дорсального тяжа позвоночного столба преимущество в силе, а не в скорости действия. Короткий грудной отдел облегчает подъем тела животного при становлении на тазовые конечности [7].

Поясничный и крестцовый отделы позвоночного столба животных ряда Хищные исполняют наиболее сложную функцию в координации работы их конечностей [8, 9]. Исследуемых животных мы условно поделили на две группы: с длинным поясничным (6 позвонков), коротким крестцовым (3 позвонка) отделами (куница, хорек) и с коротким поясничным (5 позвонков), длинным крестцовым (4 позвонка) отделами (барсук, выдра).

На поясничных позвонках тела длинные, вентральные гребни отсутствуют. Головки, ямки и суставные поверхности каудальных суставных отростков плоские. Поперечные отростки хорошо выражены, направлены кранио-вентрально (рисунок 3). Свободный конец последних расширяется у собаки, волка и суживается у других видов животных. Сосцевидные отростки расположены на краниальных суставных отростках. Остистые отростки одинаковой высоты. Их верхушки суживаются и направлены краниально.



1 – остистый отросток; 2 – поперечный отросток; 3 – головка; 4 – краниальный суставной отросток  
**Рисунок 3 – Поясничный позвонка собаки (А), лисицы (Б), куницы (В), вид с кранио-латеральной поверхности. Макропрепараты**

Межпозвоночные отверстия узкие. Добавочные отростки расположены только на первых поясничных позвонках. У кошки между последним поясничным позвонком и крестцовой костью есть междуговое поясничное отверстие.

Известно, что длинная поясница способствует увеличению длины бросков тела животного при беге за счет увеличения амплитуды разброса грудных и тазовых конечностей [7]. Нами

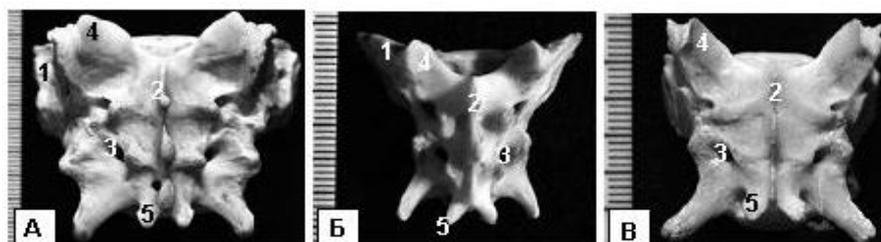
установлено, что более длинная поясница свойственна кунице (абсолютная длина –  $9,6 \pm 0,52$  см, относительная длина –  $28,4 \pm 3,62\%$ ), у которой прыжковая локомоция чередуется с лазанием по деревьям и камням. Несколько короче она у хорька (абсолютная длина –  $6,1 \pm 0,31$  см, относительная длина –  $26,07 \pm 4,63\%$ ).

Для поясничного отдела позвоночного столба барсука характерно редуцированное количество позвонков и прочное их соединение, от чего подвижность поясницы ограничена [5, 8]. Показатели абсолютной и относительной длины поясничного отдела позвоночника барсука равны соответственно  $9,9 \pm 0,83$  см и  $21,7 \pm 2,16\%$ .

Выдра плавает за счет гребковых движений укороченных конечностей с развитыми между пальцами плавательными перепонками без особого участия позвоночного столба. Роль последнего существенна при передвижении выдры по суше. Быстрыми пробежками она преодолевает значительные расстояния между водоемами [7]. Что касается длины поясничного отдела позвоночного столба выдры, ее абсолютный показатель составляет  $8,3 \pm 0,52$  см, относительный –  $26,27 \pm 2,15\%$ .

В биомеханике локомоции животных важную роль играет и крестцовый отдел позвоночного столба. Он воспринимает силу толчков, развиваемых мускулатурой тазовых конечностей, и передает их на позвоночный столб [5, 6, 7].

Крестцовая кость образована сращением крестцовых позвонков. У исследуемых представителей отряда Хищные крестцовая кость короткая (рисунок 4). Ушковидные поверхности на крыльях направлены латерально, крестцовый канал узкий. Суставные поверхности краниальных и каудальных суставных отростков плоские. Остистые отростки сливаются только своими основаниями и образуют срединный гребень. Их высота уменьшается каудально.



1 – крыло; 2 – остистый отросток; 3 – дорсальное крестцовое отверстие; 4 – краниальный суставной отросток; 5 – каудальный суставной отросток

**Рисунок 4 – Крестцовая кость собаки (А), кошки (Б), лисицы (В), вид с дорсальной поверхности. Макропрепараты**

Наибольшие абсолютные и относительные показатели длины крестцовой кости характерны для барсука ( $4 \pm 0,25$  см и  $8,75 \pm 0,62\%$  соответственно) и выдры ( $3,7 \pm 0,36$  см и  $11,71 \pm 1,03\%$  соответственно), что, очевидно, обусловлено морфологической адаптацией к рытью (барсук) и плаванию (выдра). Короткая крестцовая кость создает благоприятные условия для быстроты балансирования тела относительно подвздошно-крестцового сочленения. Перемещение тела задними конечностями будет совершаться тем легче и с меньшей затратой мышечной силы, чем длиннее отдел позвоночника, расположенный позади крестцово-подвздошного сочленения и наоборот [7, 8]. Среди исследуемых хищников короткий крестец свойствен прыгающим, лазающим, бегающим животным – кунице ( $2,4 \pm 0,16$  см,  $7,1 \pm 0,74\%$  соответственно) и хорьку ( $2 \pm 0,18$  см,  $8,54 \pm 1,03\%$  соответственно).

**Заключение.** В морфологии позвоночного столба животных отряда Хищные (собака, кошка, волк, куница, хорек, барсук, лисица, выдра), наряду с наличием общих анатомических особенностей строения позвонков, имеются и характерные видовые отличия показателей длины его шейного, грудного, поясничного и крестцового отделов, что обусловлено разным образом жизни (местообитанием) и способом локомоции.

**Литература.** 1. Вансяцкая, В. К., Кирпанева, Е. А. Морфо-анатомические особенности сердца животных и птиц некоторых видов / В. К. Вансяцкая, Е. А. Кирпанева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: науч.-практ. журнал. Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 124–127. 2. Вансяцкая, В. К., Кирпанева, Е. А. Особенности строения нижней челюсти некоторых представителей отрядов хищные, зайцеобразные и грызуны / В. К. Вансяцкая, Е. А. Кирпанева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: науч.-практ. журнал. Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 6–9. 3. Глод, Д. Ю. Макро- и микроскопическая характеристика щитовидной железы у собак / Д. Ю. Глод // Морфология. – 2008. – Т. 133. – № 2. – С. 33. 4. Малышева, Е. С., Овчаренко, Н. Д. Видовые особенности микроструктуры мышечной ткани у некоторых представителей семейства псовых в сравнительном аспекте / Е. С. Малышева, Н. Д. Овчаренко // Алтайский зоологический журнал. – 2014. – № 8. – С. 51–56. 5. Мельник, О. П., Костюк, В. В. Роль м'язово-скелетних структур тулуба в локомоції свійських тварин / О. П. Мельник, В. В. Костюк // Науковий

вісник Національного аграрного університету. – 2008. – Вип. 127. – С. 191–199. 6. Мельник, О. П., Мороз, В. Ф. Механізми функціонування кінцівок чотириногих тварин під час наземної стато-локомоції / О. П. Мельник, В. Ф. Мороз // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – 2008. – № 2. – С. 129–133. 7. Пилипчук, О. Я. К функциональному анализу относительной длины отделов позвоночника некоторых куньих (Mammalia, Mustelidae) / О. Я. Пилипчук // Вестник зоологии. – 1979. – № 4. – С. 54–59. 8. Пилипчук, О. Я. Морфология и биомеханика пояснично-крестцового отдела позвоночника некоторых млекопитающих: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.08 / Ин-т зоологии АН УССР. – Киев, 1976. – 26 с. 9. Рудик, С. К., Кот, Т. Ф. Анатомія кішки. Частина 1. Апарат руху : навч. посібник / С. К. Рудик, Т. Ф. Кот. – Житомир : Полісся, 2011. – 104 с. 10. Сітко, Є. В., Друзь, Н. В. Порівняльно-анатомічні особливості будови відділів черепа різних порід собак / Є. В. Сітко, Н. В. Друзь // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2015. – Вип. 30, ч. 2. – С. 307–313. 11. Луценко, П. О. Біоморфологія черепа деяких представників роду вовків / П. О. Луценко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини. – 2015. – Вип. 30, ч. 2. – С. 409–420. 12. Федотов, Д. Н. Возрастная морфология щитовидной железы лесной куницы, обитающей в ареале северной зоны республики Беларусь / Д. Н. Федотов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : науч.-практ. журнал. Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 2, ч. 1. – С. 57–61. 13. Хохлова, Т. В. Современные представления о зрении млекопитающих / Т. В. Хохлова // Журнал общей биологии. – 2013. – Т. 73. – № 6. – С. 418–434. 14. Яценко, І. В. Структурні параметри скелета ссавців як об'єкти судово-ветеринарної експертизи при визначенні видової належності біологічного матеріалу: автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.02 / Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2009. – 38 с.

Статья передана в печать 12.04.2019 г.

УДК 619:616.98:635.5

### ИНФЕКЦИОННАЯ АНЕМИЯ ЦЫПЛЯТ (обзор литературы)

\*Красочко П.А., \*\*Алиева А.К., \*Жук Д.Л.

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

\*\*ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

*Инфекционная анемия цыплят – высококонтагиозная вирусная, иммунодефицитная болезнь цыплят и субклиническая инфекция кур, характеризующаяся постоянной или рецидивирующей лихорадкой, коматозным состоянием, поражением кроветворной и иммунной систем, гангренозным дерматитом, серозными отеками подкожной клетчатки, злокачественной анемией. **Ключевые слова:** птица, вирусы, инфекционная анемия цыплят, клинические признаки, диагностика.*

### INFECTIOUS CHICKEN ANAEMIA

\*Krasochko P.A., \*\*Alieva A.K., \*Zhuk D.L.

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

\*\*Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russian Federation

*Infectious anemia of chickens is a highly contagious viral, immunodeficient disease of chickens and a sub-clinical infection of chickens characterized by persistent or recurrent fever, a comatose state, lesion of the hematopoietic and immune systems, gangrenous dermatitis, seromas of subcutaneous fiber, pernicious anaemia. **Keywords:** bird, viruses, infectious anaemia of chickens, clinical signs, diagnosis.*

**Введение.** Инфекционная анемия цыплят (синонимы: синдром дерматоподобной анемии, «синее крыло», «геморрагический синдром», ИАЦ) – высококонтагиозная вирусная, иммунодефицитная болезнь цыплят и субклиническая инфекция кур, характеризующееся постоянной или рецидивирующей лихорадкой, коматозным состоянием, поражением кроветворной и иммунной систем, гангренозным дерматитом, серозными отеками подкожной клетчатки, злокачественной анемией [1, 8].

Естественное течение ИАЦ установлено только среди цыплят, другие виды птиц могут заражаться, но инфекция протекает субклинически. Инфекция чаще проявляется у цыплят, родители которых были инфицированы в начале или на пике яйценоскости [10, 15]. По всей видимости, это связано с иницированием латентного вируса, обусловленного стрессом с началом яйцекладки или гормональными изменениями. При этом у кур-несушек болезнь клинически не проявляется, сохраняются высокие показатели яйценоскости, оплодотворяемости и выводимости инкубационных яиц [7, 8].

Цель исследования - изучение доступных литературных данных по биологическим свойствам возбудителя ИАЦ и клинико-эпизоотологические особенности инфекции.

Вирус анемии цыплят впервые был выделен в 1979 г. в Японии, отмечая его у птицы,

вакцинированной против болезни Марека. По прошествии 6-8 лет ее стали регистрировать в США, Англии, Германии, Швеции и других странах, в которые возбудитель этой болезни попал с племенными яйцами кур новых высокопродуктивных кроссов [4].

Часто ИАЦ путают с болезнью Гамборо. Эти заболевания имеют ряд схожих клинических и патологоанатомических признаков.

**Материалы и методы исследований.** В данной статье представлены результаты анализа научных публикаций отечественных и зарубежных авторов.

**Результаты исследований.** Данные, полученные А.С. Алиевым, свидетельствуют о широком распространении вируса ИАЦ в птицеводческих хозяйствах Российской Федерации, Украины и Республики Беларусь [5].

Экономический ущерб в птицеводческих хозяйствах промышленного типа значителен: он обусловлен гибелью птицы, низкими приростами, снижением категорийности тушек, повышенной выбраковкой, расходами на лечение вторичных инфекций и проведением соответствующих ветеринарно-санитарных мероприятий, что приводит к дестабилизации эпизоотической ситуации [12].

Возбудитель классифицирован как представитель рода *Gyrovirus* семейства *Anelloviridae*. Вирус анемии цыплят – ДНК-содержащий, простоорганизованный вирус, икосаэдральной формы с диаметром частиц 23-25 нм, не обладает гемагглютинирующей активностью. Однониточная кольцевая ДНК находится в вирусных капсидах, каждый состоит из 32 структурных субъединиц и имеет один главный структурный белок [2, 3].

Возбудитель болезни имеет один серотип с несколькими генотипами, однако некоторые изоляты вируса ИАЦ, выделенные в США, имеют антигенное различие с известными, которые могут быть прототипом вируса серотипа 2 [14].

Вирус анемии цыплят устойчив во внешней среде, термостабилен, а также – к различным физико-химическим факторам. В кислой среде (рН=3,0) при 56°C инфекционная активность вируса не снижается в течение 1 ч, а при 80°C - 15 мин. При 100°C вирус полностью инактивируется в течение 15 мин. Вирус устойчив к воздействию эфира, хлороформа, метилового и этилового спиртов [4, 14].

При репродукции в куриных эмбрионах вирус ИАЦ не вызывает у них патологических изменений и гибели, при репликации в лимфобластных клеточных линиях Т-клеток и В-клеток вызывает цитопатогенное действие. Клетками-мишенями для вируса ИАЦ являются предшественники Т-клеток в тимусе и гемоцитобласты в костном мозге [6, 8].

К заболеванию наиболее чувствительны цыплята 8-21-дневного возраста, вследствие исчезновения у них материнских антител, среди которых заболеваемость может составить 60%, а летальность – 10%. В естественных условиях возбудитель передается вертикальным путем - трансвариально, и горизонтально – при контакте особей или через корм [2, 6, 7]. Трансвариальный путь передачи является наиболее значимым в распространении инфекции, передача происходит в течение 3-9 недель. Инкубационный период составляет 10-12 дней. Пик клинических признаков приходится на период с 17-го по 24-й день. При высокой степени инфицирования стада может наблюдаться второй пик отхода цыплят в возрасте 30-34 дней.

Экспериментально показана возможность заражения цыплят через респираторный тракт [2]. Птица других видов устойчива к вирусной анемии, однако есть сведения об обнаружении антител к возбудителю у японских перепелов (*Coturnix japonica*).

Источником возбудителя инфекции являются больные и переболевшие птицы. Возбудитель распространяется в окружающей среде с пометом, передается воздушно-капельным путем, а также через инфицированные корма, воду и подстилку. Вирус удалось выделить из перьевых фолликулов больной птицы [8, 12]. Установлены случаи передачи вируса через инкубационное яйцо и через сперму инфицированных петухов [4].

Заболевание протекает в двух формах: клинической и субклинической, это зависит от состояния иммунитета. Клиническим проявлениям заболевания предшествует инкубационный период, продолжительность которого составляет при естественном инфицировании 10-15 суток, а при искусственном заражении – 8-10 суток [10].

Первые признаки заболевания обычно появляются в конце второй недели жизни цыплят. Продолжительность болезни при отсутствии осложнений составляет не более 12 суток. У заболевших цыплят отмечают общее угнетенное состояние птицы, снижение прироста живой массы и поедаемости корма, отставание в росте и развитии, нарушение сердечной деятельности. Слизистые оболочки, кожа, гребень и бородачки анемичны, желто-белого цвета, оперение влажное и взъерошенное. Часто наблюдается гангренозный дерматит, развивающийся при обсеменении очагов поражения секундарной микрофлорой. При этом очаговые поражения кожи локализируются в области головы, крыльев, грудной клетки, бедра и голени, наблюдаются подкожные и внутримышечные кровоизлияния различных форм и размеров с признаком отека. Венозные сосуды крыльев переполнены, на подошве ног заметны подкожные кровотечения и язвенно-некротические поражения. Из пораженных участков кожи часто вытекает кровянисто-серозный экссудат [2, 8, 10].

Падеж начинается с 10-дневного и продолжается до 6-недельного возраста, при этом летальность составляет при стертых клинических признаках от 5% до 15%, а в острых случаях – до 50-60%. Куры могут переболеть в период начала яйцекладки в легкой форме без снижения продуктивности [3, 7].

Интенсивность появления инфекции зависит от возраста птиц, наличия материнских антител, степени заражения инкубационного яйца, сопутствующих инфекций, действия иммунодепрессивных факторов, состояния общей резистентности птиц [1, 3].

При изучении картины крови у больных цыплят устанавливают следующие показатели - кровь водянистая, образование кровяного сгустка происходит с задержкой, отмечают панцитопению, а также снижение гематокрита в пределах 6-27% при норме 43% вследствие поражения гемоцитобластов, приводящего к уменьшению количества эритроцитов до 1 млн при норме 4,5 млн/мм<sup>3</sup> [2, 8].

Первоначально регистрируется анизоцитоз, а к 16 дню после инфицирования в периферическую кровеносную систему начинают поступать незрелые формы эритроцитов, гранулоцитов и тромбоцитов. Количество незрелых эритроцитов может превышать 30%. Состав крови восстанавливается к 40 дню [13]. Некоторые исследования доказывают, что при ИАЦ снижается уровень гемоглобина и уменьшается количество эритроцитов, из-за чего развивается острая дыхательная недостаточность вследствие снижения объема кислорода в крови, гипоксии и выработки компенсаторных реакций органов и тканей [8].

При патологоанатомическом вскрытии павшей или больной птицы обнаруживают общую анемию, кровоизлияния в скелетных мышцах и на слизистой оболочке железистого желудка, серозный отек подкожной клетчатки в области головы, шеи, конечностей, в сосудах крыльев. При осложнении условно-патогенной микрофлорой развивается некротический дерматит [2, 7, 10].

При макроскопическом исследовании органов иммунной системы устанавливают: аплазию и ожирение костного мозга, атрофию тимуса, бursy Фабрициуса, сублимированные и милиарные некрозы в селезенке.

В печени и почках отмечают зернистую и вакуольную дистрофию эпителия, признаки лимфоидно-макрофагальной и плазмоцитарной реакции, в строме обнаруживают одиночные и крупноочаговые скопления клеток [6, 8].

Типичные изменения для ИАЦ появляются уже на 6-й день в костном мозге и тимусе, несколько позднее - в клоакальной сумке, селезенке и печени [2, 8].

При гистологическом исследовании устанавливают: в костном мозге - снижение общего числа кроветворных клеток, появление в них внутриядерных базофильных включений, замещение кроветворных островков лимфоцитами; в тимусе и бурсе Фабрициуса, селезенке, железе Гардера, слепки кишечных миндалинах - делимфатизацию паренхимы [8, 10].

Предварительный диагноз устанавливают на основании клинико-эпизоотологических данных, результатов патологоанатомического вскрытия. Окончательный диагноз ставят на основании лабораторных исследований [2, 7]. Для проведения лабораторных исследований от только что павшей или убитой с диагностической целью птицы отбирают селезенку, тимус, костный мозг и печень. Для постановки гистологического диагноза на ИАЦ достаточно обнаружить специфические изменения в костном мозге и тимусе.

Для проведения серологических исследований используют реакцию нейтрализации (РН), реакцию непрямой иммунофлюоресценции (РНИФ) и иммуноферментный анализ (ИФА). Серологические исследования на наличие антител к вирусу ИАЦ в ИФА проводятся для эпизоотологической характеристики хозяйств, определения сроков вакцинации, контроля статуса SPF стад и при мониторинге племенных хозяйств на ИАЦ [1, 2, 3]. При гематологических исследованиях на 12-16-е сутки после заражения отмечается снижение уровня гематокрита на 11-20%, что характерно для ИАЦ.

Разработан метод выделения возбудителя на культурах клеток MDCC-MB-1, полученных из лимфомы БМ. Считают, что вирус появляется в 3-м пассаже. Он репродуцируется в куриных эмбрионах, но не вызывает их гибели и патологоанатомических изменений в них. С целью выделения вируса инфекционной анемии кур эффективно применять внутрибрюшинное заражение однодневных SPF-цыплят.

Выделение ИАЦ общепринятыми методами является достаточно трудоемким и длительным процессом, который не позволяет быстро и надежно выявлять вирус в клинических образцах. В связи с этим особое внимание нужно уделять ранней диагностике заболевания с использованием современных лабораторных методов. Более того, некоторые штаммы ИАЦ не реплицируются в клетках MSB-1 или других линиях лимфобластов. Поэтому наиболее интенсивно разрабатывают методы выявления генома ИАЦ на основе ДНК-гибридизации, ПЦР или сочетания двух этих реакций.

С целью предупреждения инфекции вновь прибывающие в хозяйство птицы должны быть помещены на 30 дней на карантин. При обнаружении в хозяйстве птиц с подозрением на инфекционную анемию их немедленно следует изолировать. После подтверждения диагноза на

хозяйство должен быть наложен карантин [4].

В настоящее время действенной мерой борьбы и профилактики болезни считается убой положительно реагирующих птиц.

Многие племенные хозяйства и птицефабрики, имеющие свои родительские стада, вакцинируют птицу против ИАЦ живой вакциной, однако исследования Э.Д. Джавадова [7, 11] показывают, что это не решает проблему. Вирус поражает не только цыплят раннего возраста, но и птицу всех возрастов. Атенуированные штаммы вируса ИАЦ нестабильны и способны реверсировать к исходной патогенности в процессе нескольких (начиная от 10) пассажей на цыплятах.

Среди инактивированных препаратов, представленных на отечественном рынке, вакцины серии «Авикрон» отличает широкий спектр возможностей. В результате испытаний вакцины против ИАЦ были получены положительные результаты: более высокий уровень антител у привитой птицы; передача материнских антител у цыплят составляет 100%, а уровень материнского иммунитета защищает цыплят от заражения до 18-22-дневного возраста; исключена трансвариальная передача вируса ИАЦ [9].

**Заключение.** На основании проведенного анализа литературных источников отечественных и зарубежных автором нами установлено, что инфекционная анемия цыплят относится к малоизученным болезням, многие стороны диагностики и профилактики требуют дополнительного изучения.

**Литература.** 1. Бакулин, В. А. *Болезни птиц* / В. А. Бакулин. – Санкт–Петербург : Искусство России, 2006. – 688 с. 2. *Болезни птиц : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария»* / Б. Ф. Бессарабов [и др.]. – Санкт–Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2007. – 448 с. 3. *Болезни птиц : учебное пособие* / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич, В. А. Герасимчик. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 403 с. 4. *Болезни сельскохозяйственной птицы. Диагностика, лечение и профилактика* / авт.–сост. Л. С. Моисеенко. – Ростов–на–Дону : Феникс, 2016. – 192 с. 5. *Вирусная анемия – скрытая угроза промышленному птицеводству* / А. С. Алиев [и др.] // *Птица и птицепродукты*. – 2012. – № 6. – С. 30–33. 6. Громов, И. Н. *Диагностика инфекционной анемии цыплят* / И. Н. Громов, А. С. Алиев // *Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство*. – 2013. – № 22. – С. 46–50. 7. Джавадов, Э. Д. *Вирусные болезни птицы: диагностика и профилактика* / Э. Д. Джавадов // *Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство*. – 2015. – № 10. – С. 28–31. 8. *Диагностика и патоморфологические изменения в крови и органах иммунной системы птиц при инфекционной анемии цыплят : методические рекомендации* / И. Н. Громов [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ 2012. – 58 с. 9. *Инактивированные вакцины серии «Авикрон» – эффективная профилактика болезней птиц в промышленном птицеводстве* / Э. Д. Джавадов [и др.] // *Ветеринария*. – 2009. – № 6. – С. 13–14. 10. *Инфекционная анемия цыплят : учебно–методическое пособие* / А. С. Алиев [и др.]; Санкт–Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт–Петербург : СПбГАВМ, 2013. – 52 с. 11. *Инфекционная патология в промышленном птицеводстве: реалии и перспективы* / Э. Д. Джавадов [и др.] // *Ветеринария и кормление*. – 2016. – № 2. – С. 24–27. 12. *Цирковирусная инфекция птиц* / А. С. Алиев [и др.] // *Ветеринария*. – 2011. – № 9. – С. 27–32. 13. *Chronological observations on haemato–pathological changes in chicks inoculated with chicken anemia agent* / T. Taniguchi [et al.] // *Natl. Instt. Anim. Hlth. Q.* – 1983. – Vol. 23. – P. 1–12. 14. *Comparison of a putative second serotype of chicken infectious anaemia virus with a prototypcal isolate I. pathogenesis* / E. Spackman [et al.] // *Avian Dis.* – 2002. – Vol. 46. – P. 945–955. 15. Yuasa, N. *Effect of chemicals on the infectivity of chicken anaemia virus* / N. Yuasa // *Avian Pathol.* – 1992. – Vol. 21. – P. 315–319.

Статья передана в печать 26.04.2019 г.

УДК 619:376.842.14

#### ПОЛУЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО АНТИГЕНА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ГИПЕРИММУНИЗАЦИИ ВОЛОВ-ПРОДУЦЕНТОВ СЫВОРОТКИ ПРОТИВ ЭШЕРИХИОЗА И САЛЬМОНЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Кулешов Д.Б.

ОАО «БелВитунифарм», п. Должа, Республика Беларусь

В статье приведены сведения по приготовлению в производственных условиях специфического антигена, определению его качества и пригодности для гипериммунизации волов-производителей лечебно-профилактической сыворотки против эшерихиоза и сальмонеллеза телят. **Ключевые слова:** эшерихии, сальмонеллы, антиген, штаммы, мыши, свойства, сыворотка, стерильность, безвредность, активность.

## DEVELOPING A SPECIFIC ANTIGEN FOR HYPERIMMUNIZATION OF OXEN FOR SERUM AGAINST ESCHERICHIOSIS AND SALMONELLOSIS

**Kuleshov D.B.**

Belvitunifarm, Dolzha, Republic of Belarus

*The article contains data on producing a specific antigen, its quality control and validity for hyperimmunization of oxen intended for production of serum against calves escherichiosis and salmonellosis. **Keywords:** Escherichia, Salmonella, antigen, strains, mice, properties, serum, sterility, safety, activity.*

**Введение.** В сельхозпредприятиях Республики Беларусь самыми распространенными инфекционными болезнями являются эшерихиоз и сальмонеллез [3, 8, 9]. В качестве специфических средств в борьбе с ними используют вакцины, лечебно-профилактические гипериммунные сыворотки, иммуноглобулины, бактериофаги. Наиболее востребованными препаратами являются вакцины и сыворотки [1, 3, 7]. Сывороточные препараты применяют для пассивной профилактики многих инфекционных болезней, в том числе эшерихиоза и сальмонеллеза.

Сыворотки относятся к ценным биологическим препаратам ввиду наличия в них специфических антител. Кроме этого, сыворотки оказывают положительное влияние на организм, т.е. повышают естественную резистентность его, стимулируют синтез белков, интенсифицируют обменные процессы, оказывают антитоксическое действие, пополняют организм энергетическими и пластическими веществами [10, 7].

Известно, что основной отход различных видов сельскохозяйственных животных отмечается в возрасте до одного месяца, причем заболеваемость и падеж повышаются в осенне-зимний период. Одной из причин гибели молодняка является иммунобиологическая незрелость организма животных. Низкая резистентность организма в ранний период развития животных обуславливается пониженной активностью факторов защиты из-за несовершенства протеиновых органов и всей иммунной системы. Поэтому развивается белковая недостаточность, наблюдается дефицит протеинов для синтеза тканей растущего организма, антител, ферментов, гормонов и т.д. [11]. С учетом этого применение специфических и неспецифических сывороток в комплексе мероприятий по борьбе с болезнями молодняка раннего возраста приобретает важное значение.

Эшерихии и сальмонеллы широко распространены в природе и относятся к одному семейству – *Enterobacteriaceae*. Среди них имеются сапрофиты, условно-патогенные и патогенные. Последние могут вызывать эшерихиоз и сальмонеллез животных и человека [2]. В настоящее время в борьбе с этими болезнями значительная роль принадлежит лечебно-профилактическим гипериммунным моносывороткам. Однако зачастую эшерихии и сальмонеллы вызывают у животных смешанную инфекцию, что диктует практическую необходимость приготовления и применения ассоциированных биопрепаратов. В этой связи получение сыворотки против эшерихиоза и сальмонеллеза животных является вполне целесообразным.

Эшерихии и сальмонеллы чаще всего поражают поросят и телят. Возбудителями эшерихиоза телят являются в основном бактерии, принадлежащие к серогруппам 08, 09, 015, 020, 026, 041, 055, 078, 0101, 0115, 0117, 0139, 0141 [2, 7, 5]. Сальмонеллез у телят вызывают *Sal. dublin* и *Sal. typhimurium*, очень редко – другие серовары сальмонелл [2, 5, 8, 9].

Учитывая этиологическую структуру эшерихиоза и сальмонеллеза, антигенное родство возбудителей этих болезней, мы решили приготовить антиген, который можно было бы использовать для гипериммунизации волов с целью получения от них ассоциированной лечебно-профилактической сыворотки.

Полагаем, что производство такой сыворотки является оправданным, так как практикующие врачи ветеринарной медицины заинтересованы в приобретении препарата с более широким спектром действия, чем моносыворотки, а ОАО «БелВитунифарм» с освоением выпуска ассоциированного препарата расширит круг потребителей и приобретет устойчивый рынок сбыта. К тому же, арсенал борьбы с эшерихиозом и сальмонеллезом пополнится еще одним специфическим препаратом. Экспериментальная работа выполнена в производственных условиях упомянутого биопредприятия, осуществляющего выпуск препаратов в промышленном масштабе. Однако получение активной сыворотки зависит от многих факторов и, в первую очередь, от качества антигена, применяемого для гипериммунизации продуцентов.

Поэтому целью данной работы явилось получение специфического антигена, определение его качества и возможности использования для гипериммунизации волов-продуцентов сыворотки против эшерихиоза и сальмонеллеза телят.

**Материалы и методы исследований.** В опытной работе использовали производственные штаммы эшерихий, относящиеся к серогруппам: 08, 09, 015, 020, 026, 041, 055, 078, 0101, 0115, 0117, 0139, 0141. Бактерии этих серогрупп чаще всего вызывают эшерихиоз у крупного рогатого скота. Кроме эшерихий для приготовления ассоциированного антигена применяли штаммы сальмонелл: *Sal. dublin* 373 и *Sal. typhimurium* 371. Микроорганизмы этих сероваров являются наиболее частыми возбудителями сальмонеллеза у крупного рогатого скота и особенно у телят.

Культивирование эшерихий и сальмонелл проводили на обычных средах: МПБ, МПА, МПЖ, МППЖА при значении рН сред 7,2-7,4 и при температуре 37-38 °С. Кроме обычных сред использовали дифференциально-диагностические – Эндо, Плоскирева, висмут-сульфитный агар.

Морфологические свойства сальмонелл и эшерихий определяли путем световой микроскопии препаратов-мазков, окрашенных по Граму. Культуральные свойства бактерий изучали по характеру роста их в жидких, полужидких и на плотных питательных средах. Подвижность микроорганизмов определяли путем посева уколом в полужидкий агар.

Биохимические свойства эшерихий и сальмонелл определяли по их способности ферментировать сахара, выделять индол и сероводород, используя при этом среды Гисса и дифференциально-диагностические среды.

Степень диссоциации культур бактерий исследовали путем просмотра колоний на МПА в косопрходящем свете на предмет выявления их «S», «O» и «R» форм.

Антигенную структуру эшерихий и сальмонелл определяли в РА с соответствующими диагностическими сыворотками, руководствуясь наставлениями по их применению.

Для получения необходимого количества бакмассы эшерихий и сальмонелл их культивировали реакторным способом. В качестве питательной среды использовали бульон Хоттингера.

Выращивание эшерихий вели с учетом их колициногенности, т.е. матровые расплодки бактерий объединили в три группы: первую группу составили из штаммов серовариантов 020, 026, 0117, 0139, вторую – 015, 041, 055, 0101, 0115, третью – из штаммов микробов, относящихся к серогруппам 08, 09, 078 [2, 7].

Штаммы сальмонелл каждого сероварианта выращивали отдельно. Выращенные культуры эшерихий и сальмонелл инактивировали формалином в течение 35 суток.

Для составления ассоциированного антигена инактивированные культуры смешивали в следующем соотношении: 4 части эшерихий первой группы + 6 частей второй + 3 части третьей группы + 6 частей *Sal. dublin* 373 и 6 – *Sal. typhimurium* 371.

После составления антигена его подвергали проверке на стерильность, безвредность и активность.

Испытание на стерильность провели путем высева антигена на питательные среды (МПА, МПБ, МППБ под вазелиновым маслом, среду Сабуро) с последующим выдерживанием их в термостате при 37-38 °С в течение 10 суток. Среду Сабуро помещали в отдельный термостат, поддерживающий температуру в пределах 20-22 °С.

Для определения безвредности антигена его вводили пяти белым мышам массой 16-18 г. по 0,5 см<sup>3</sup> подкожно в области спины и пяти морским свинкам по 3 см<sup>3</sup>, также подкожно, но в области живота. За животными вели наблюдение в течение 10 суток.

К эшерихиям и сальмонеллам весьма чувствительными лабораторными животными являются белые мыши. Поэтому мы использовали их в качестве тест-модели при определении активности ассоциированного антигена. Мышей в опыт подбирали по принципу аналогов, массой 18-20 г. Активность антигена в отношении эшерихий определяли следующим образом. Антиген мышам вводили подкожно, однократно в дозах 0,1; 0,2 и 0,3 см<sup>3</sup>, используя на каждую дозу по 10 животных. Спустя 2-3 часа после инъекции антигена иммунизированных мышей заражали заранее под титрованной смертельной дозой *E.coli* 078. Одновременно с мышами, получившими антиген, заражали 10 интактных животных, которые служили контролем. За мышами вели наблюдение, и окончательный учет результатов осуществляли через 5 дней после гибели не менее 8 контрольных животных.

Активность в отношении сальмонелл определяли аналогичным образом. Мышам вводили антиген в дозах: 0,1; 0,2; 0,3 см<sup>3</sup>. На каждую дозу использовали по 10 мышей. Заражение опытных и контрольных животных провели агаровой культурой *Sal. dublin* 373.

Окончательный учет результатов проводили после гибели в контроле не менее чем 8 мышей.

**Результаты исследований.** Эшерихии и сальмонеллы с морфологической точки зрения представляли собой палочки с закругленными концами, были грамтрицательными, располагались в препаратах одиночно, беспорядочно, небольшими скоплениями. В МПБ упомянутые бактерии при росте и размножении вызывали помутнение среды и образование на дне пробирки осадка серо-белого цвета.

В полужидком агаре микроорганизмы интенсивно росли по уколу и менее интенсивно – по всей массе среды, что свидетельствует об их подвижности.

На МПА эшерихии и сальмонеллы образовывали колонии величиной от 2 до 4 мм. Колонии в S-форме имели круглую форму, ровные края, были выпуклыми, сочными, серо-белого цвета. На агаре Эндо эшерихии формировали колонии темно-вишневого цвета с металлическим блеском, на среде Плоскирева – розового цвета, на висмут-сульфитном агаре – серо-белого цвета. Сальмонеллы образовывали на агаре Эндо нежные розоватые колонии, на среде Плоскирева – прозрачные с голубоватым оттенком, а на висмут-сульфитном агаре – черные с металлическим блеском.

Производственные штаммы эшерихий ферментировали глюкозу, лактозу, маннит, мальтозу, галактозу, сорбит, ксилозу, арабинозу, образовывали индол и не выделяли сероводород. В РА бактерии проявляли высокую агглютинабельность с гомологичными диагностическими сыворотками, вступая в реакцию до их титра.

Биохимическая активность сальмонелл характеризовалась способностью их ферментировать глюкозу, маннит, сорбит, арабинозу, дульцит. Однако они не расщепляли лактозу, сахарозу, салицин, адонит, не выделяли индола, но образовывали сероводород. При контроле антигенной структуры сальмонелл в РА диагностическими сыворотками было установлено, что производственные штаммы этих бактерий являются типичными для определенного рода, вида и сероварианта.

Результаты определения биологических свойств производственных штаммов эшерихий и сальмонелл свидетельствуют об их пригодности для приготовления ассоциированного антигена.

При проверке стерильности антигена установлено отсутствие видимого роста бактерий в средах, на которые он был посеян, т.е. приготовленный антиген оказался стерильным.

Проверка антигена на безвредность выявила его безвредность для лабораторных животных, т.е. мыши и морские свинки, которым инъецировали антиген, оставались клинически здоровыми на протяжении 10 дней наблюдения за ними.

В результате контроля антигена на активность в отношении эшерихиозного компонента установили, что антиген в дозе 0,1 см<sup>3</sup> защищал от гибели 4-5 мышей из 10, взятых в опыт, в дозе 0,2 см<sup>3</sup> и 0,3 см<sup>3</sup> 8-9 особей при падеже не менее 8 мышей в контрольной группе.

При контроле активности в отношении сальмонеллезного компонента в ассоциированном антигене были получены следующие результаты. Антиген в дозе 0,1 см<sup>3</sup> предохранял от гибели 3-4 мышей, в дозе 0,2 см<sup>3</sup> – 7-8 мышей, а в дозе 0,3 см<sup>3</sup> – не менее 9-10 мышей при гибели не менее 9 особей в контроле.

**Заключение.** Результаты определения биологических свойств производственных штаммов эшерихий и сальмонелл позволяют заключить, что они по своим морфологическим, тинкториальным, культуральным, ферментативным, антигенным признакам соответствуют определенному роду, виду и серогруппе бактерий и, следовательно, пригодны для приготовления ассоциированного антигена. Поэтому из производственных штаммов эшерихий и сальмонелл нами выращена бакмасса этих бактерий, из которой составлен ассоциированный антиген. Приготовленный антиген оказался стерильным, безвредным, активным, т.е. пригодным для гипериммунизации волов-продуцентов с целью получения от них ассоциированной поливалентной сыворотки против эшерихиоза и сальмонеллеза телят.

**Литература.** 1. Ветеринарные препараты : Справочник / сост. Ю. Ф. Борисевич, Л. В. Кириллов, под ред. Д. Ф. Осидзе – М. Колос, 1981. - 448 с. 2. Курс лекций по частной ветеринарной микробиологии: учеб. - метод. пособие для студентов по специальности 1-74.03.04. «Ветеринарная медицина» и 1-74.03.04. «Ветеринарная санитария и экспертиза» / А. П. Медведев [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2015. - 140 с. 3. Максимович, В. В. Инфекционные болезни свиней / В. В. Максимович – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. - 373 с. 4. Парайко, И. Н. Колибактериоз поросят в Республике Молдова (эпизоотология, профилактика и лечение) // автореф. дис. на соиск. уч. ст. канд. вет. наук. – Новосибирск. - 1980. – 14 с. 5. Пирожков, М. К. Иммунопрофилактика эшерихиоза молодняка сельскохозяйственных животных / М. К. Пирожков, Ю. А. Малахов, О. А. Тугаринов // Матер. научн. конфер., посвященной 50-летию Краснодарской НИВС, Краснодар. - 1996. - С. 89-90. 6. Солонеко, А. А. Практикум по частной микробиологии / А. А. Солонеко, А. А. Гласкович, В. Н. Алешкевич. – Минск, «Урожай». - 2000. - 250 с. 7. Тугаринов, О. А. Средства и методы специфической профилактики, лечения и диагностики эшерихиоза животных / дис. на соиск. ст. докт. вет. наук. – Москва, 1998, - 416 с. 8. Частная эпизоотология : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / В. В. Максимович [и др.] под ред. В. В. Максимович. – Минск : ИВЦ Минфина, 2010. - 628 с. 9. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «ветеринарная медицина» / А. В. Максимович [и др.] под ред. В. В. Максимовича – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с. 10. Медведев, А. П., Вербицкий, А. А. Основы получения противобактериальных вакцин и сывороток / А. П. Медведев, А. А. Вербицкий. - Витебск : ВГАВМ, 2010. – 200 с. 11. Карпуть, И. М. Иммунная реактивность и болезни телят : монография / И. М. Карпуть, С. Л. Борознов. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 289 с.

Статья передана в печать 22.04.2019 г.

УДК 619:616.34-008.314. 4–084

## ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ КОРМОВОЙ АЛЛЕРГИИ У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И ПРИ СПОНТАННОМ ВОЗНИКНОВЕНИИ

**Мацинович М.С.**

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

*Было установлено, что новая необычная кормовая нагрузка у поросят-отъемышей может быть причиной кормовой аллергии как в эксперименте, так и на производстве, в условиях свиноводческого комплекса (у 27% поросят-отъемышей, больных гастроэнтеритом, обнаруживали развитие аллергической реакции как осложнение болезни). Экспериментальная и спонтанная формы кормовой аллергии у поросят-отъемышей клинико-лабораторно проявляются аналогично и характеризуются лейкоцитозом и эозинофилией, гиперпротеинемией, гипериммуноглобулинемией, увеличением концентрации циркулирующих иммунных комплексов, расстройством пищеварения, рвотой, болями, метеоризмом кишечника, перемежающимся диареей и запором, аллергическими поражениями кожи. **Ключевые слова:** кормовая аллергия, гастроэнтерит, поросята, отъем, терапевтическая эффективность, циркулирующие иммунные комплексы.*

## FEATURES OF CLINICAL AND LABORATORY MANIFESTATION OF FODDER ALLERGY OF WEANED PIGLETS IN EXPERIMENT AND WITH SPONTANEOUS APPEARANCE

**Matsinovich M.S.**

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

*It was found that a new unusual feed load in weaned piglets may be the cause of feed allergies both in the experiment and in production in the pig breeding complex (in 27% of weaned piglets of patients with gastroenteritis, the development of an allergic reaction was detected, complication of the disease). Clinical and laboratory experimental and spontaneous forms of food allergy in weaned piglets appear similarly and are characterized with leukocytosis and eosinophilia, hyperproteinemia, hyperimmunoglobulinemia, an increase in the concentration of circulating immune complexes, digestive disorders, vomiting, pains, meteorism, alternating diarrhea and constipation, allergic skin lesions. **Keywords:** food allergy, gastroenteritis, piglets, weaning, therapeutic efficacy, circulating immune complexes.*

**Введение.** Гастроэнтерит как заразной (инфекционной и инвазионной), так и незаразной этиологии в условиях свиноводческих комплексов диагностируют среди свиней всех групп, но наиболее часто - у молодняка: поросят-сосунов и поросят после отъема [1–3].

У поросят в этиологии гастроэнтерита особое место занимает резкий, ранний отъем и перевод на безмолочное кормление, на фоне функциональной незрелости пищеварительного тракта у свиней в этом возрасте [4-8]. В период отъема у поросят этиопатогенез данной болезни наиболее разнообразен и многие авторы отмечают, что определенную роль в нем может играть аллергическая реакция на компоненты корма, значительно осложняющая ее течение [9-12]. Это становится возможным при нарушении механизмов защиты желудочно-кишечного тракта (анатомических, физиологических и иммунных) в результате инфекционных, воспалительных, паразитарных болезней пищеварительной системы, а также селективного дефицита секреторного IgA [13-16]. Развитию кормовой аллергии благоприятствует и функциональная недостаточность желез пищеварительной системы поросят первых недель жизни, а также нарушение их функций при различных болезнях желудочно-кишечного тракта, которые могут приводить к неполному расщеплению белков и накоплению антигенных субстанций [9, 17-18]. Альтеративные и воспалительные изменения в желудочно-кишечном тракте способствуют возникновению аллергенов в организм [9, 19, 20].

Целью исследования явилось изучение особенностей клинико-лабораторного проявления кормовой аллергии у поросят при экспериментальном воспроизведении и спонтанном возникновении в условиях производства.

**Материалы и методы исследований.** На первом этапе исследований, в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней животных УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» были сформированы две группы поросят в возрасте 30-35 дней средней массой 8-10 кг: 1-я – контрольная - 5 голов, 2-я - опытная - 9 голов. У животных опытной группы проводили экспериментальное воспроизведение кормовой аллергии путем резкой смены молочного типа кормления на концентратный, а перевод животных контрольной группы на концентрированный корм осуществлялся постепенно, на 1-, 3-, 7-, 14- и 21-й дни эксперимента. В крови по общепринятым методикам подсчитывали количество лейкоцитов и выводили лейкограмму. В сыворотке крови определяли общий белок, белковые фракции методом дифференциального электрофореза в полиакриламидном геле, содержание циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) [21-24]. На 14-й день эксперимента проводили постановку внутрикожной пробы, а в качестве аллергена использовали водно-солевой белковый

экстракт из комбикорма, использованного при проведении эксперимента, содержащий глиадиновую, альбуминовую и глобулиновую фракции белка глютена [25].

На втором этапе исследований в условиях свинокомплекса «Северный» Городокского района Витебской области (СК-54) в 2017–2018 гг. было обследовано 200 поросят 40-60-дневного возраста, больных гастроэнтеритом. Гастроэнтерит у опытных животных носил незаразный характер и, прежде всего, был обусловлен отъемом животных. Для выявления аллергической реакции проводили лабораторное исследование крови по вышеуказанным методикам, а также учитывали особенности клинического проявления болезни.

Весь цифровой материал, полученный в ходе исследований, был обработан статистическими с использованием программы «Microsoft Excel».

**Результаты исследований.** Установлено, что необычная кормовая нагрузка привела к возникновению гастроэнтерита разной степени выраженности у всех животных опытной группы в эксперименте. При клиническом исследовании в первый день эксперимента у всех животных опытной группы отмечались вялость, неохотное поедание нового корма, поросята периодически проявляли беспокойство, которое сменялось апатией. На протяжении первых трех суток эксперимента у поросят наблюдали метеоризм кишечника, который у 6 животных (66,7%) сменился диареей, а у 33,3% животных сопровождался запором. Температура тела у всех поросят оставалась в пределах нормы.

На четвертый день эксперимента одно из животных опытной группы пало, при этом, по результатам патологоанатомического вскрытия, были обнаружены катарально-геморрагические: гастроэнтерит, тифлит и колит. У остальных животных общее состояние было удовлетворительным, у 66,7% поросят наблюдали диарею, у 11,1% - запор с явлениями метеоризма кишечника. Температура тела у всех поросят находилась в пределах нормы.

На пятый и шестой дни эксперимента у большинства поросят опытной группы (66,7%) наблюдали учащенную дефекацию с выделением жидких фекалий, содержащих примеси слизи, а у 2 поросят функция желудочно-кишечного тракта нормализовалась, аппетит улучшился. Температура тела у животных была в пределах нормы. К двенадцатому дню функции желудочно-кишечного тракта нормализовались у всех животных опытной группы. У животных контрольной группы при клиническом наблюдении за данный период каких-либо отклонений выявлено не было.

На 14-й день эксперимента у всех животных опытной группы видимых симптомов нарушения деятельности желудочно-кишечного тракта и других органов и систем не наблюдалось. Исчезновение клинических признаков (период ремиссии) был использован нами для постановки внутрикожной пробы. У 6 животных опытной группы через 6 часов появился отек кожи и гиперемия в месте введения, толщина кожной складки при этом составила от 1,5 до 2,5 мм в месте введения аллергена по сравнению с 0,5-0,7 мм в месте инъекции фосфатного буфера. Через 24 часа после инъекции аллергена интенсивность гиперемии кожи снизилась, но появилось заметное утолщение кожной складки у животных опытной группы, оно составило  $3,6 \pm 0,22$  мм по сравнению с  $0,6 \pm 0,04$  мм в месте инъекции фосфатного буфера. Изменения кожи в месте инъекций исчезали в течение 24-48 часов. На 15–16 сутки у 2 поросят без видимой причины возник гастроэнтерит.

На 17-й день эксперимента 5 поросят опытной группы были переведены на молочный тип кормления на двое суток с последующей постановкой пероральной провокационной пробы, которая оказалась положительной у всех животных. У всех поросят появились признаки гастроэнтерита, при этом у 2 также было отмечено поражение в виде крупных красных пятен. Очаги поражения располагались на различных участках тела животного, но чаще всего – на спине и боковых поверхностях живота. Они имели вид округлых, овальных, ромбовидных и других форм диаметром 3-5 см.

Результаты лабораторных исследований крови представлены в таблице 1 и свидетельствуют о развитии аллергической реакции у животных 1-й опытной группы.

Как видно из таблицы 1, отобранные в опытную (2) группу поросята, характеризовались более выраженными лейкоцитозом и эозинофилией, также более высокой концентрацией общего белка в сыворотке крови, иммуноглобулинов – на 14–21 дни, т. е. в период наибольшей выраженности аллергической реакции. Наиболее значимо и статистически достоверно у таких животных было повышение числа эозинофилов более чем в 2 раза и концентрации иммуноглобулинов – на 21%. В крови у поросят опытной группы обнаруживалась значимая концентрация циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), о чем свидетельствует более низкий % светопротекания в специальном тесте – ниже 95%.

Таблица 1 - Показатели крови животных при проведении эксперимента

Показатель	Группа	Дни эксперимента				
		1	3	7	14	21
Лейкоциты, $10^9/л$	1	14,0±0,33	13,3±1,34	13,5±0,74	11,8±0,92	11,0±0,60
	2	12,6±1,09	13,4±1,05	14,9±0,89	13,8±0,64	14,6±0,65
Эозинофилы, %	1	1,3±0,16	1,5±0,56	1,3±0,33	2,3±0,31*	2,2±0,30*
	2	0,9±0,40	2,5±0,38	2,1±0,55	1,0±0,27	1,2±0,25
Нейтрофилы, %	1	28,8±1,80	27,3±1,43	31,3±2,69	30,2±4,29	28,3±1,99
	2	25,3±1,44	29,8±2,54	36,1±3,74	33,1±4,69	28,5±1,03
Лимфоциты, %	1	66,3±1,65	67,7±1,54	64,7±2,97	65,3±4,69	66,7±1,78
	2	72,5±1,40	67,1±2,42	60,6±3,96	61,9±5,68	67±1,75
Общий белок, г/л	1	56,4±1,50	57,2±1,46	58,7±2,88	60,0±1,48	61,0±0,91
	2	57,5±1,49	62,3±1,17	61,3±1,26	57,7±1,68	59,0±1,21
IgG+A, г/л	1	10,1±0,56	10,9±0,78	13,3±0,50	14,5±0,49*	14,4±0,60*
	2	10,9±0,43	10,8±0,58	11,2±0,75	12,0±1,03	12,3±0,70
IgM, г/л	1	1,2±0,15	1,3±0,13	1,4±0,28	1,8±0,27	1,9±0,31
	2	1,4±0,13	2,8±0,34	2,6±0,24	1,6±0,21	1,7±0,21
ЦИК, %	1	97,5±0,65	97,1±1,32	95,3±0,25	95,5±2,30	96,6±0,19
	2	96,7±1,30	94,9±1,16	94,7±0,76	93,3±1,27	94,9±0,71

Примечание. \* -  $p \leq 0,05$ .

В эксперименте в условиях свинокомплекса было установлено, что у 27% поросят в патогенезе послеотъемного гастроэнтерита развивается сенсibilизация организма, и аллергический фактор влияет на длительность и тяжесть течения болезни. О развитии данного процесса свидетельствуют значения гематологических и некоторых биохимических показателей, представленных в таблице 2.

Таблица 2 – Некоторые гематологические и биохимические показатели крови у поросят-отъемышей, больных гастроэнтеритом

Показатель, ед. измер.	Опытная группа животных, с признаками кормовой аллергии (n=81)	Больные неосложненным гастроэнтеритом
Лейкоциты, $10^9/л$	14,4 ± 1,26	13,8 ± 0,97
Эозинофилы, %	5,1 ± 0,14*	2,2 ± 0,09
Нейтрофилы, %	34,3 ± 2,14	40,2 ± 2,45
Лимфоциты, %	56,3 ± 2,78	50,2 ± 2,97
Общий белок, г/л	62,4 ± 3,27	57,2 ± 2,73
Ig, г/л	18,8 ± 0,79*	14,5 ± 0,57
ЦИК, %	92,8 ± 1,25*	97,2 ± 1,33

Примечание. \* -  $p \leq 0,05$ .

Как видно из таблицы, часть поросят характеризуется более выраженными лейкоцитозом, эозинофилией, более высокой концентрацией общего белка в сыворотке крови, иммуноглобулинов и ЦИК (о чем свидетельствует более низкий % светопропускания). Клинически такая форма гастроэнтерита, сопряженная с кормовой аллергией, проявлялась расстройством пищеварения, рвотой, абдоминальными болями, метеоризмом кишечника, перемежающимися диареей и запором. У 18 (22,2%) поросят наблюдали поражения кожи. Еще одной отличительной чертой данной формы гастроэнтерита являлась ее склонность к рецидивированию. Первые признаки болезни регистрировали, как правило, на 2–4 сутки после отъема, и клинически они характеризовались расстройством пищеварения. Продолжительность заболевания (при лечении без антигистаминных препаратов) составляла 5–10 дней ( $6,8 \pm 0,32$  дней) при летальности 4,4%. У более чем 30% поросят в течение первых 7–14 дней после отъема и выздоровления наблюдали повторное возникновение болезни без видимых причин. Аналогичные показатели у поросят, больных неосложненным гастроэнтеритом, были следующие: средняя длительность течения болезни –  $3,6 \pm 0,24$  дня при летальности 2,4%.

**Заключение.** Таким образом, новая необычная кормовая нагрузка в период отъема приводит к истощению механизмов местной защиты желудочно-кишечного тракта у поросят. В слизистой оболочке тонкого кишечника развивается воспаление, что ведет к нарушению секреторной, ферментативной, всасывающей функции кишечника и расстройству обмена веществ. На этом фоне кормовые антигены поступают из кишечника в кровь, и в результате их контакта с иммунокомпетентными клетками развивается иммунный ответ и сенсibilизация организма. Экспериментальная и спонтанная кормовая аллергия у поросят-отъемышей клинико-лабораторно проявляются аналогично. В условиях производства у 27% поросят-отъемышей, больных гастроэнтеритом, развивалась аллергическая реакция как осложнение болезни, при этом длительность течения болезни и летальность была большей почти в 2 раза.

- Литература.** 1. Kehrl, Jr. M. E. Status report on porcine epidemic diarrhea virus in the United States / Jr. M. E. Kehrl, J. Stasko, Kelly M. Lager // *Animal Frontiers* January. – 2014. – Vol. 4, №. 1. – P. 44–45. 2. Петровский, С. В. Профилактическая эффективность токоферола при гастроэнтерите у поросят / *Научовий вісник ветеринарної медицини*. – 2014. – Випуск 14 (114). – С. 48 – 53. 3. Пейсак, З. Болезни свиней / З. Пейсак : Пер. с польск. – Брест : Брестская типография, 2008. – 406 с. 4. Выращивание и болезни молодняка : практическое пособие / Под. общ. ред. А. И. Ятусевича [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 816 с. 5. Дорош, М. В. Болезни свиней / М. В. Дорош. – М. : Вече, 2007. – 189 с. 6. Великанов, В. В. Гастроэнтерит и токсическая гепатодистрофия у поросят / В. В. Великанов // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2017. – Т. 53. – Вып. 3. – С. 15-17. 7. Этиологическая структура гастроэнтеритов поросят / Н. П. Зуев [и др.] // *Проблемы сельскохозяйственного производства на современном этапе и пути их решения : Материалы Международной научно-производственной конференции, Белгород 20 -21 ноября 2012 г. – Белгородский ГАУ, 2012. – С. 49-53*. 8. Белкин, Б. Л. Болезни молодняка крупного рогатого скота и свиней, протекающие с диарейным и респираторным синдромом (диагностика, лечение и приемы общей профилактики). Монография / Б. Л. Белкин, В. С. Прудников, Н. А. Малахова, Д. Н. Уразаев. – Орел : Изд-во Орел ГАУ, 2012. – 224 с. 9. Карпуть, И. М. Кормовая аллергия у животных / И. М. Карпуть // *Весці Акадэміі аграрных навук Беларусі*. – 1993. – № 4. – С.111-114. 10. Севрюк, И. З. Экспериментальное воспроизведение кормовой аллергии у поросят / И. З. Севрюк, М. П. Бабина, И. М. Карпуть // *Технология получения и выращивания здорового молодняка сельскохозяйственных животных и рыболовничного материала : Тезисы докладов Республиканской научно-практической конференции*. – Мн., 1993. – С. 181-182. 11. Prithy, R. A Neonatal Swine Model of Allergy Induced by the Major Food Allergen Chicken Ovomucoid (Gal d 1) / R. Prithy, M. Hamilton, B. Cirinna, N. Wilkie // *Int. Arch. Allergy and Immunol.* – 2008. – № 146. – P. 11–18. 12. Ляликов, С. Я. Клиническая аллергология: Справочное пособие / С. Я. Ляликов, Н. М. Тихон. – Мн. : Выш. шк. – 2015 – 366 с. 13. Курятова, Е. В. Состояние слизистой оболочки толстого отдела кишечника после перенесенного неспецифического гастроэнтерита / Е. В. Курятова, О. Н. Тюкавкина // *Дальневосточный аграрный вестник*. – 2016. – № 1 (37). – С. 45-49. 14. Ковальчук, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 634 с. 15. The Role of the Polymeric Immunoglobulin Receptor and Secretory Immunoglobulins during Mucosal Infection and Immunity / H. Turula, C. E. Wobus // *Viruses*, 2018. – Vol. 237. – № 10, P. 156 – 178. 16. Increased peanut-specific IgA levels in saliva correlate with food challenge outcomes after peanut sublingual immunotherapy / M. Kulis [et al.] // *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. – Vol. 129. – Issue 4. – P. 1159 - 1162. 17. Самсонович, В. А. Амилитическая активность желудочно-кишечного тракта у свиней при действии технологических стресс-факторов / В. А. Самсонович, Н. С. Мотузко, Е. Н. Кудрявцева // *Фундаментальные и прикладные проблемы стресса : Материалы II Международной научно-практической конференции*. – Витебский государственный университет им. П.М. Машерова. 2011. – С. 28-30. 18. Самсонович, В. А. Особенности активности протеазы и показателей белкового обмена у свиней при интенсивных технологиях выращивания / В. А. Самсонович, Н. С. Мотузко, Е. Н. Кудрявцева // *Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»*. – 2017. – Т. 53. – Вып. 4. – С. 153-158. 19. Prithy, R. A Neonatal Swine Model of Allergy Induced by the Major Food Allergen Chicken Ovomucoid (Gal d 1) / R. Prithy, M. Hamilton, B. Cirinna, N. Wilkie // *Int Arch Allergy I 2 mmunol* 2008;146:11–18. 20. Frossard, C. P. Antigen-specific secretory IgA antibodies in the gut are decreased in a mouse model of food allergy / C. P. Frossard, C. Hauser, Ph. Eigenmann // *J. Allergy clin. Immunol.*, 2004. – Vol. 114, № 2. – P. 378 – 382. 21. Тиц, Н. У. Энциклопедия клинических лабораторных тестов / Н. У. Тиц [и др.]; под ред. проф. Н. У. Тица; перевод с английского под ред. проф. В. В. Меньшикова. – М. : Издательство «Лабинформ», 1997. – 960 с. 22. Петровский, С. В. Методические рекомендации по исследованию биохимического состава крови животных с использованием диагностических наборов / С. В. Петровский [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2017. – 48 с. 23. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики / И. П. Кондрахин [и др.]. – М. : Издательство Колос С, 2004. – 213 с. 24. Henry, J. B. *Clinical diagnosis and management by laboratory methods* / J. B. Henry, [at ets.]. – Philadelphia WB Saunders Co., 1991. – 17<sup>th</sup> ed. – 1997 p. 25. Скоупз, Р. Методы очистки белков / Р. Скоупз : Пер. с английского проф. В. К. Антонова. – М. : Мир, 1985. – 384 с.

Статья передана в печать 17.04.2019 г.

УДК 576.895.42

## ФОРМИРОВАНИЕ ЭКТОПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ И ИХ КОРРЕКЦИЯ

Миклашевская Е.В.

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

В работе приводятся данные о распространении постоянных и временных эктопаразитов куринных птиц в промышленном птицеводстве северо-востока Республики Беларусь. Доминирует *Dermapyssus gallinae*, *Menopon gallinae* и *Musca domestica*. Впервые выявлен северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvaticus*. Значительное распространение имеет мучной хрущак бурый *Alphitobius diaperinus*. Для коррекции численности сочленов эктопаразитарных систем рекомендуется применять фармастомазон и экзолт. **Ключевые слова:** птицефабрики, куры, временные и постоянные эктопаразиты, красный куриный клещ, пухопероеды, мухи, мучной хрущак бурый, фармастомазан, экзолт.

## THE FORMATION OF ECTOPARASITE SYSTEMS IN THE POULTRY INDUSTRY AND THEIR CORRECTION

Miklashevskaya E.V.

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

*The paper presents data on the distribution of permanent and temporary ectoparasites of poultry in the industrial poultry of the North-East of the Republic of Belarus. It is dominated by *Dermanyssus gallinae*, *Menopon gallinae* and *Musca domestica*. First identified Northern bird mite *Ornithonyssus sylvaru*. A large spread has flour castaneum brown *Alphitobius diaperinus*. For the correction of the number of followers ectoparasitic systems are encouraged to apply farmastomazan and eczolt. **Keywords:** poultry farm, chickens, temporary and permanent ectoparasites, red chicken mite, Menoponidae, flies, flour castaneum brown, farmastomazan, eczolt.*

**Введение.** Птицеводство в Республике Беларусь является одной из ведущих и высоко развитых отраслей животноводства. поголовье куриных птиц сосредоточено на крупных предприятиях, где производство яиц и мяса организовано с использованием интенсивных технологий (А.И. Ятусевич с соавт., 2007) [5]. Однако в условиях высокой концентрации птицепоголовья на ограниченных площадях создаются исключительно благоприятные условия для успешного процветания некоторых эктопаразитов. В процессе интенсификации отрасли в искусственных биоценозах птицеводств обитают такие сочлены паразитарных систем, как гамазоидные клещи (дерманиссусы), маллофагозы и др. (В.А. Поляков с соавт., 1990; А.И. Ятусевич с соавт., 2016) [2, 6]. По данным А.А. Водянова с соавт. (2008), надсемейство *Gamasoidea* включает свыше 5 тыс. видов, объединенных в 20 семейств [1]. Среди гамазоидных клещей особое значение имеют *Dermanyssus gallinae*, относящиеся к семейству *Dermanyssidae*, отряду *Parasitiformes*, классу *Arachnida (Arachnoidea)*, типу *Arthropoda*.

Среди других эктопаразитов широкое распространение имеют пухопероеды. По сообщению Л.Ф. Головневой (1967), на птицефермах Минской и Брестской областей на курах встречаются 4 вида пухоедов [3]. По данным Е.Ю. Жук (1992), на основе исследований в 1975–1980 годах, у диких и домашних птиц паразитируют 97 видов, относящихся к 47 родам [4].

По нашим данным (А.И. Ятусевич, Е.В. Миклашевская, 2017), в эктопаразитарной системе современных птицефабрик значительное место занимают временные паразиты (мухи, красный куриный клещ, клопы, хрущак) и постоянные паразиты (северный птичий клещ, пухопероеды) [7].

Цель работы: изучение сочленов эктопаразитарных систем современных птицеводческих хозяйств и изыскание средств и способов коррекции функционирующих паразитоценозов.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика», РУП «Птицефабрика Городок», РУСПП «Птицефабрика Оршанская» и АУ «Глубокская птицефабрика» северо-востока Республики Беларусь в 2008–2019 гг.

С целью установления фаунистического и эколого-биологического ценоза постоянных и временных эктопаразитов был проведен акарологический и энтомологический мониторинг птиц разных возрастных групп, птицеводческих помещений и прилегающих территорий птицефабрик.

Для видовой идентификации зоофильных мух, пухопероедов и жуков использовали микроскоп МБС-9 и «Определитель насекомых» Н.Н. Плавильщикова (1994). Определение видового состава клещей птиц проводилось с использованием данных Б.А. Фролова (1975); К.И. Абуладзе (1982) и справочного издания «Фауна СССР. Паукообразные» (1953).

С целью ограничения численности мух нами изучались инсектицидные свойства фармастомазана. Этот препарат относится к группе пиретроидов. Фармастомазан представляет собой прозрачную жидкость от желтого до светло-коричневого цвета со специфичным запахом. В 1,0 см<sup>3</sup> содержится 50 мг циперметрина и 5 мг тетраметрина, эмульгаторы и органические растворители. Компоненты препарата обладают синергизмом действия. Механизм его действия заключается в необратимой активации натриевых каналов мембран нервных клеток, деполаризации клеточных мембран и блокаде нервной проводимости, что приводит к нарушению двигательных рефлексов, и, в конечном итоге, вызывает полный паралич и гибель членистоногих. Фармастомазан умеренно токсичен для теплокровных животных (III класс опасности по ГОСТ 12.1.007-76), в рекомендуемых дозах не оказывает местно-раздражающего, кожно-резорбтивного и сенсibiliзирующего действия.

На первом этапе изучались овоцидные свойства фармастомазана относительно яиц мух, преимущественно *Musca domestica*. Исследования выполнены в условиях клиники кафедры паразитологии УО ВГАВМ. Для опыта были отобраны яйца мух из навозохранилища указанной клиники в количестве 200 шт., которые размещены по 20 шт. в бактериологические чашки, в 10 чашек с питательной средой, разработанной нами для культивирования яиц и личинок мух. В последующем опыте изучались ларвицидные свойства фармастомазана. С этой целью в бактериологические чашки с питательным субстратом были помещены личинки *Musca domestica* по 30 шт. в каждую. Личинки отобраны в навозохранилище кафедры паразитологии УО

ВГАВМ. Изучались инсектицидные свойства фармастомазана в различных концентрациях субстрата (от 0,01% до 2%).

Для оценки чувствительности имагинальных стадий мух к фармастомазану были проведены исследования в 2 этапа в вышеуказанной клинике. Следует отметить, что указанная клиника представляет из себя современный клинический научный центр с изолированными кабинетами и помещениями для группового и индивидуального содержания животных.

Было выделено 5 изолированных помещений размерами в объеме 34,79-140,7 м<sup>3</sup>. В указанные помещения помещены бактериологические чашки (по 10 шт.) с остатками пищевых отходов для привлечения мух, которые в большом количестве находились в станках для содержания животных и прилегающем коридоре. Следует отметить, что мухи активно залетали в опытные помещения, реагируя на запахи пищевых отходов. Данная часть опыта длилась 48 часов. При этом к вечеру до утра двери помещений закрывались, там оставались пищевые отходы и находилась в кюветах вода. После указанного времени был произведен подсчет имаго мух в 1 м<sup>3</sup> помещения и всех насекомых в каждом опытном помещении. Затем первые 4 помещения были обработаны эмульсиями фармастомазана в следующих концентрациях: помещение №1 - 0,01%, №2 - 0,05%, №3 - 0,08%, №4 - 0,1%. Помещение №5 обработано дистиллированной водой, обработку производили из ранцевого распылителя ОП-8 из расчета 60-80 мл рабочего раствора на квадратный метр площади.

Для подтверждения полученных результатов был проведен производственный опыт в птичнике №9 ОАО «Витебской бройлерной птицефабрики». Дезинсекционные свойства фармастомазана изучались в летнее время в помещении после освобождения его от цыплят-бройлеров. Для дезинсекции использовали 0,1% эмульсию фармастомазана, которую разбрызгивали из ДУКа по 60-80 мл на м<sup>2</sup> площади. Затем были плотно закрыты входные двери, окна и вентиляционные шахты. После этого через каждые 15 минут определяли количество погибших и живых мух в расчете на 1 м<sup>3</sup> помещения.

С целью изучения фауны и распространения эктопаразитов нами было обследовано 1890 кур разных возрастных групп из 24 птичников.

Для установления зараженности птицефабрики АУ «Глубокская птицефабрика» эктопаразитами и определения количества клещей были размещены ловушки «Avivet» на 48 часов, затем они были вскрыты, а число клещей подсчитано с использованием стереомикроскопа и дифференцировано.

С целью разработки мер борьбы с эктопаразитами куриных птиц был испытан препарат «Экзолт». Он содержит в 1,0 мл 10,0 мг флураланера. По внешнему виду представляет собой раствор от светло-желтого до желтовато-коричневого цвета. Окраска препарата «Экзолт» может незначительно изменяться с течением времени из-за присутствия антиоксиданта (альфа-токоферол).

Он является мощным ингибитором некоторых участков нервной системы членистоногих, антагонистически действует на управляемые лигандами хлоридные каналы (рецептор ГАМК и глутаматный рецептор).

После перорального применения флураланер легко и быстро всасывается в желудочно-кишечном тракте птиц, поступает в системный кровоток, достигая максимальных концентраций в плазме через 36 часов после первого применения и через 12 часов после приема второй дозы препарата от начала применения методом выпаивания с питьевой водой. Флураланер широко распределяется по всему телу организма, и самые высокие концентрации отмечаются в печени, коже и жире. Флураланер выводится главным образом через печень.

Производственные опыты проведены на 46477 курах-несушках, в птичнике №7. Испытываемый препарат задавался птице путем выпаивания с питьевой водой в дозе 0,5 мг флураланера на 1 кг массы тела птицы, двукратно с интервалом 7 дней. В качестве контроля служили куры птичника №9, которым не применялись инсектоакарициды. За три дня до выпаивания препарата «Экзолт» в птичниках, взятых в опыт, расставляли на 48 часов ловушки «Avivet» (n=20) для клеща *Dermanyssus gallinae* с целью их подсчета. Эффективность испытываемого препарата учитывали подсчетом клеща *Dermanyssus gallinae* в обоих птичниках на 4-й, 10-й, 15-й и 30-й дни после начала лечения. В ходе испытаний за всей птицей проводилось постоянное клиническое наблюдение, учитывали сохранность опытных и контрольных групп.

Сбор постоянных эктопаразитов с птиц проводился по общепринятым методикам (Д. Благовещенский, 1940; М. Дубинин, 1955). Для обнаружения пухопероедов тщательно осматривался перьевого покров птиц, перебирая перья в направлении от головы к хвосту. С целью определения количества пухопероедов на курах и выявления преимущественного хозяина для этих членистоногих были обследованы куры-несушки двух возрастных групп (молодняк кур и куры-несушки). Для определения процентного соотношения числа пухоедов на птицах каждого возраста делали расчет по формуле, приведенной И.В. Орловым и др. (1962).

**Результаты исследований.** В результате выполненных исследований установлена фауна, экология и биология куриных клещей, пухопероедов, зоофильных мух, клопов и вредителей

кормов. Проведенные исследования показали, что основную массу эктопаразитов составляют красные куриные клещи *Dermanyssus gallinae*. В трех обследованных птицефабриках с различной технологией содержания птицы в разной степени оказались инвазированными куриными клещами *Dermanyssus gallinae*. Кроме того, 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 производственных условиях АУ «Глубокская птицефабрика» установлена высокая степень инфекации *Dermanyssus gallinae*. В ловушках из птичника №7 АУ «Глубокская птицефабрика» выявлено 5423 особи клеща, из птичника №9 – 4825.

В опытной группе на начало применения препарата «Экзолт» обнаружено в 20 ловушках 5423 клеща *Dermanyssus gallinae*. Резкое снижение популяции клеща нами выявлено на 4-й день после начала обработки. Живые стадии *Dermanyssus gallinae* не обнаруживались до конца опыта (30-й день). В контрольном птичнике №9 популяция клещей на протяжении опыта оставалась стабильной и составила  $4643,2 \pm 687,1$  экз.

Следует также отметить, что использование экзолта не требует ограничения по использованию куриных яиц для пищевых целей.

Биотопом для *Dermanyssus gallinae* служат помещения птицефабрик (в частности, трещины, стыки, пазы клеток), а также субстрат (остатки корма, паутина, перо); тело птицы. Северный птичий клещ *Ornithonyssus sylvarum* является постоянным паразитом кур, так как весь свой жизненный цикл проводит непосредственно на теле птицы.

В результате паразитологического обследования было обнаружено 2 вида пухоеда и 2 вида пероеда (*Menopon gallinae*, *Menacanthus stramineus*, *Goniocotes gallinae*, *Lipeurus variabilis*).

Как правило, пухоеды на птенцах отсутствуют; это паразиты молодых и взрослых кур. Влияние возраста хозяина на пухоедов, кроме того, выражается в увеличении количества зараженных кур с возрастом последних с 10% у молодых до 30% – у взрослых, а также в увеличении интенсивности инвазии у взрослых от 2,2 до 3,8 на одного хозяина.

Предварительные исследования, выполненные в клинике кафедры паразитологии УО ВГАВМ, показали, что указанный препарат «Экзолт» губительно действует и на пухопероедов. Так, уже после первого назначения препарата количественный состав пухопероедов резко уменьшился.

В результате анализа, путем вычисления индекса относительного доминирования по встречаемости в птичниках, на территории птицеводческих объектов и вблизи помещений доминировала популяция мух семейства *Muscidae* (ИД составил 92%). Внутри семейства наиболее многочисленным был вид *Musca domestica* (ИД - 96,6%).

При изучении овоцидных свойств фармастомазана относительно яиц, преимущественно *Musca domestica*, было установлено, что в концентрации фармастомазана 0,05% овоцидного действия не наблюдалось, при увеличении концентрации препарата до 0,1% овоцидного действия также не наблюдалось, однако вылупление некоторого количества личинок произошло в более поздние сроки. При увеличении концентрации препарата до 1,5% выводимость личинок резко уменьшилась, а при концентрации препарата до 2-3% формирование и вылупление личинок не наблюдалось. Лишь 2-3% концентрации фармастомазана оказывают овоцидные действия на яйца мух. Таким образом, можно заключить, что лишь высокие концентрации фармастомазана оказывают овоцидный эффект на яйца мух.

Анализ полученных данных показывает, что чувствительность личинок весьма разнообразная в зависимости от концентрации препарата. Наименьшим ларвицидным действием обладает фармастомазан в 0,01-0,03% концентрации. Лишь в концентрации 0,1-0,2% погибло более 50%. 100% гибель личинок достигнута при использовании препарата 1%, 1,5% и 2%. Таким образом, можно сделать вывод, что личинки *Musca domestica* чувствительны к высоким концентрациям фармастомазана. Небольшие концентрации препарата вызывают гибель их в незначительном количестве.

Результаты опытов по оценке чувствительных имагинальных стадий мух к фармастомазану показали, что в течение первых двух часов в помещении №4 погибли все мухи. После дезинсекции во всех помещениях были найдены мертвые мухи. За период наблюдений в помещении №1 погибло 7,1%, №2 - 5,3%, №3 - 34,4%, №4 - 100%. В помещении №5 (контрольное) гибели насекомых не отмечено. Таким образом, в условиях клиники кафедры паразитологии ВГАВМ максимальный дезинсекционный эффект получен при использовании 0,1% эмульсии фармастомазана.

При проведении производственного опыта в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» было установлено, что в первые 15 минут наблюдалась гибель около 30% мух, через 30 минут – около 70%, через 45 минут оставались живыми единичные особи. К концу 60 минут также наблюдался лет единичных мух. Полная гибель мух отмечена через 105-120 минут (1,45-2 часа). В последующие 2 часа помещение было тщательно проветрено и оставлено на технологический перерыв.

Для бройлерного птицеводства при напольном содержании характерна колонизация по-

мещений жуками. Так, при обследовании помещений Витебской бройлерной птицефабрики был обнаружен мучной хрущак бурый – *Alphitobius diaperinus*, относящийся к надклассу насекомые – *Insecta*, отряду Жесткокрылые, или жуки – *Coleoptera*. Количественный состав популяции при наполном содержании птиц достигал 300 экземпляров на 1 м<sup>2</sup>.

**Заключение.** В птицеводческих хозяйствах северо-восточной зоны Республики Беларусь сформировались эктопаразитарные системы, состоящие из постоянных и временных вредных членистоногих. Доминирующими временными сочленами паразитарных систем являются *Dermanysus gallinae*, поражающие 68% взрослой птицы, а постоянными – *Menopon gallinae*.

Доминирующим сочленом популяций мух является *Musca domestica* (ИД - 96,6%)

Для снижения численности постоянных и временных эктопаразитов куриных птиц рекомендуем применять экзолт с питьевой водой в дозе 0,5 мг (по ДВ) на 1 кг массы тела птицы, двукратно с интервалом 7 дней.

Фармастомазан в виде 0,1% эмульсии является эффективным средством для дезинсекции помещений против мух в условиях клиники кафедры паразитологии ВГАВМ и в производственном опыте на ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика».

**Литература.** 1. Водянов, А. А. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. А. Водянов, Ф. И. Василевич, Р. М. Акбаев ; под ред. М. Ш. Акбаева. – Москва : Колос, 2008. – С. 689–690. 2. Выращивание и болезни тропических животных : практическое пособие : в 2 ч. / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – Ч. 1. – С. 524. 3. Головнева, Л. Ф. Изучение паразитологической обстановки на птицефермах Минской области и влияние скармливания люпина, лука, моркови и других растений на зараженность кур паразитами кишечника : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.19 / Л. Ф. Головнева. Белоцерковский сельскохозяйственный институт. – Белая Церковь. – 1967. – С. 6. 4. Жук, Е. Ю. Пухоеды (*Mallorhaga*) птиц Беларуси : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.19 / Е. Ю. Жук ; Акад. аграрных наук РБ. – Минск, 1992. – 17 с. 5. Руководство по ветеринарной паразитологии : производственно-практическое издание / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2007. – С. 3–5. 6. Поляков, В. А. Ветеринарная энтомология / В. А. Поляков, У. Я. Уканов, Г. А. Веселкин. – Москва : Агропромиздат, 1990. – С. 239. 10. Фролов, Б. А. Эктопаразиты птиц и борьба с ними / Б. А. Фролов. – Москва : Колос, 1975. – С. 3–8. 7. Ятусевич, А. И. Рекомендации по борьбе с зоофильными мухами в птицеводстве : рекомендации / А. И. Ятусевич, Е. В. Миклашевская. – Витебск : ВГАВМ, 2017. – 16 с.

Статья передана в печать 11.04.2019 г.

УДК 619:617.57/58:636.1

#### ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА «МАГНИТЕР» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛОШАДЕЙ С СИНОВИТАМИ КОЛЕННОГО СУСТАВА

**Руколь В.М.**

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

Перспективным направлением в терапии болезней опорно-двигательного аппарата является магнитотерапия, которая оказывает избирательное воздействие на все системы организма. Применение аппарата АМТ-01 «Магнитер» позволяет создавать лечебное электромагнитное поле, которое активизирует процессы репаративной регенерации при оперативном и консервативном лечении болезней. Оказывает общее благоприятное действие, обусловленное обезболивающим, противовоспалительным, резорбирующим, гипотензивным и успокаивающим воздействием лечебного поля. Проведенный эксперимент по лечению лошадей с синовитами коленного сустава показал, что наибольший терапевтический эффект оказывает переменное магнитное поле, полученное путем применения аппарата «Магнитер». Применение переменного магнитного поля в подопытной группе, в ходе эксперимента, позволило сократить сроки выздоровления лошадей в среднем на  $3,4 \pm 0,82$  суток. Процесс выздоровления проходил более динамично, картина клинических признаков изменялась с первых дней лечения. **Ключевые слова:** лошади, магнитное поле, болезни опорно-двигательного аппарата, синовиты, мониторинг болезней конечностей.

#### THE USE OF THE DEVICE «MAGNETER» IN THE TREATMENT OF HORSES WITH SYNOVITIS OF THE KNEE JOINT

**Rukol V.M.**

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

A promising direction in the treatment of diseases of the musculoskeletal system is magnetic therapy, which has a selective effect on all systems of the body. The use of the AMT-01 «Magniter» device allows to create a therapeutic electromagnetic field, which activates the processes of reparative regeneration in the surgical and conservative treatment of diseases. It has a General beneficial effect due to analgesic, anti-inflammatory, resorbing, antihypertensive and soothing effects of the therapeutic field. The experiment on the treatment of horses with knee synovitis showed that the greatest therapeutic effect has a variable magnetic field obtained by the

*use of the device «Magniter». The use of alternating magnetic field in the experimental group, during the experiment, allowed to reduce the recovery time of horses by an average of  $3,4 \pm 0,82$  days. The process of recovery was more dynamic, the picture of clinical signs changed from the first days of treatment. **Keywords:** horses, magnetic field, diseases of the musculoskeletal system, synovitis, monitoring of limb diseases.*

**Введение.** Во всем мире в последнее время коневодство пользуется большой популярностью. В Республике Беларусь для успешного развития этой отрасли есть все необходимые условия. Спортивное коневодство - это не только красивое зрелище, но и популяризация здорового образа жизни и олимпийских ценностей. Завоеванные призы на международных соревнованиях повышают престиж нашей страны в международном сообществе. В настоящее время Республика Беларусь имеет высокие шансы стать поставщиком элитных лошадей спортивных пород в страны Европы. Кроме того, конный спорт пользуется поддержкой государства. Для реализации лошадами своего потенциала и оправдания вложенных средств возникает необходимость в качественном обслуживании лошадей, в том числе со стороны ветеринарной службы.

При подготовке к соревнованиям и на соревнованиях лошади испытывают чрезвычайно большие физические нагрузки, которые часто граничат с возможностями организма. Поэтому для полного раскрытия генетического потенциала каждой спортивной лошади требуются высокие технологии медико-биологического обеспечения, которые позволяют постоянно повышать спортивный результат. Важную роль при этом играет фармакология, позволяющая расширить границы адаптации к чрезмерным физическим нагрузкам, то есть повысить физическую работоспособность, психическую устойчивость и ускорить процесс восстановления после выполненных упражнений без применения допингов. В связи с тем, что многие препараты, повышающие резервные возможности организма, относятся к допингам, актуальным является поиск новых физиотерапевтических приемов, позволяющих как повышать спортивный результат, так и оказывать профилактическое и лечебное действие при ряде профессиональных заболеваний.

Согласно данным многих ученых, в структуре основных незаразных болезней спортивных лошадей наибольший процент заболеваний относится к болезням опорно-двигательного аппарата - 54%. В том числе травмы составляют 14%, болезни мышц - 16%, болезни суставов и сухожилий - 14% и болезни копыт - 10%. На поражение органов пищеварения и отравления приходится соответственно 10% и 1%. Болезни обмена веществ занимают 12%, а болезни органов дыхания - 9% в общем объеме болезней. Меньшая заболеваемость установлена по болезням органов зрения (6%) и поражению сердечно-сосудистой системы (4%). Таким образом, в спортивном коневодстве первое место занимают «профессиональные» заболевания, к которым относятся в первую очередь заболевания опорно-двигательного аппарата. Это связано с повышенными нагрузками в период тренировок и выступлений на скелет и суставы, что приводит к потере скаковых качеств и снижению уровня предстартовой подготовки животного, а также к выбраковке лошади. Поэтому разработка средств и методов профилактики и лечения основных заболеваний спортивных лошадей позволит повысить спортивные результаты и снизить процент выбраковки лошадей по причине болезней.

В последнее время в терапии лошадей перспективным направлением является магнитотерапия, которая оказывает избирательное воздействие на все системы организма. Так, воздействуя на фоне повышенной функции - органа или системы, она приводит к ее снижению, а в условиях угнетения функции сопровождается ее повышением. Магнитное поле оказывает воздействие на развитие изменений в микроциркуляторном русле различных тканей. В начале воздействия магнитного поля происходит кратковременное (5-15 минут) замедление капиллярного кровотока, которое затем сменяется интенсификацией микроциркуляции. Во время и по окончании курса магнитотерапии происходит ускорение капиллярного кровотока, улучшение сократительной способности сосудистой стенки и увеличение их кровенаполнения. Увеличивается просвет функционирующих компонентов микроциркуляторного русла, возникают условия, способствующие раскрытию капилляров, анастомозов и шунтов. Под влиянием магнитных полей происходит повышение сосудистой и эпителиальной проницаемости, прямым следствием чего является ускорение рассасывания отека и введенных лекарственных веществ.

Целью исследований явилось установить влияние переменного магнитного поля при лечении лошадей с синовитами коленного сустава на восстановление физиологических функций тканей после травм.

**Материалы и методы исследований.** В ходе проведения опыта был проведен анализ травматизма лошадей на основании журналов для регистрации больных животных, выявлены причины патологий, выбраны продолжительность и методика лечения. Впоследствии был проведен анализ эффективности применения переменного магнитного поля при лечении лошадей с патологиями травматического происхождения.

Объектами исследования служили взрослые лошади с синовитами коленного сустава.

Для определения влияния переменного магнитного поля на течение воспалительного процесса было сформировано 2 группы животных (подопытная и контрольная). Животные подбирались по принципу условных аналогов, т.е. при подборе обращали внимание на то, чтобы

лошади как можно больше соответствовали друг другу по уровню нагрузки, возрасту, упитанности и другим клиническим показателям. У отобранных для опыта лошадей был примерно одинаково скорректирован рацион. Животные содержались в одинаковых условиях и имели одинаковую нагрузку.

В состав подопытной группы были включены лошади с синовитами коленного сустава. Лечение больных лошадей проводили с использованием аппарата «Магнитер». Процедуру осуществляли после проводки в течение 20 минут 1 раз в день до выздоровления.

Аппарат АМТ-01 «Магнитер» предназначен для воздействия на различные участки тела переменным магнитным полем, для лечения травм и заболеваний твердых и мягких тканей. Аппарат имеет две формы тока, питающего индуктор: синусоидальную и пульсирующую с возможностью переключения величины магнитной индукции (таблица 1).

**Таблица 1 – Амплитуда магнитной индукции при питании от сети напряжением 220 В частотой 50 Гц в центре рабочей поверхности**

<i>При синусоидальной форме тока, питающего индуктор:</i>	
Положение переключателя магнитной индукции	Амплитуда магнитной индукции
I	10±2,5 мТл
II	30±7,5 мТл
<i>При пульсирующей форме тока, питающего индуктор</i>	
Положение переключателя магнитной индукции	Амплитуда магнитной индукции
I	13,5 ±3,25 мТл
II	37,5 ± 9,34 мТл

Аппаратом создается лечебное электромагнитное поле, которое активизирует процессы репаративной регенерации при оперативном и консервативном лечении болезней и повреждений опорно-двигательного аппарата. Оказывает общее благоприятное действие, обусловленное обезболивающим, противовоспалительным, резорбирующим, гипотензивным и успокаивающим воздействием лечебного поля.

В состав контрольной группы также были включены лошади с синовитами. Лечение их проводилось по традиционной схеме: первый и второй дни - охлаждающие гели и мази, обливание холодной водой пораженной конечности после тренировки, с третьего дня - согревающие мази и проводка.

На время проведения исследований за животными всех групп установили постоянное наблюдение. При этом обращали внимание на общее состояние, работоспособность и состояние патологического очага. Исследование проводили с помощью общих методов - осмотра, пальпации, термометрии, подсчета частоты пульса и дыхания (проводили ежедневно). Для установления динамики припухания и болезненности, а также повышения местной температуры использовали пальпацию. Для определения функционального состояния наблюдали за животным во время исполнения различных элементов с нагрузкой на разные участки опорно-двигательного аппарата.

**Результаты исследований.** Перед проведением опыта была проведена хирургическая диспансеризация лошадей и проанализированы журналы регистрации больных животных за 2018 год. В результате мониторинговых исследований было выявлено 158 лошадей с различными хирургическими патологиями, в том числе травматического происхождения. Данные представлены в таблице 2.

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что основная доля хирургических заболеваний приходится на раны (19,6%) и воспаление мышц (17,1%). Большой удельный вес от хирургических болезней занимают ушибы (14,6%), синовиты (11,4%), тендиниты и тендовагиниты (8,2%), засечки (7,6%). Такая структура патологий объясняется тем, что в процессе тренировок лошадь несет не просто физическую нагрузку, но и преодолевает различные препятствия, контактирует с ограждениями и другими конструкциями, выполняет различные элементы, при выполнении которых неравномерно вовлекаются в работу разные группы мышц и сухожилий.

В результате проведенных исследований также были выяснены причины травмирования животных. Этиологические факторы заключались в основном: в грубом обращении (при несовместимости темпераментов лошади и всадника); даче лошади непосильных нагрузок (вследствие утомляемости или неподготовленности к высокому уровню требований); столкновении с препятствиями (также возникает при утомлении); болезнями; несовпадении уровня подготовки и требований.

В подопытной группе (использовался аппарат «Магнитер» в режиме пульсирующей формы тока и второго положения переключателя) лечение продолжалось до полного исчезновения клинических признаков - припухания, болезненности, повышения местной температуры, хромо-

ты. При определении клинического статуса до применения аппарата «Магнитер» у 3 лошадей с синовитами наблюдали, что общее состояние их было удовлетворительным. Корм и воду принимали охотно. Общая температура тела составляла 38,2–38,9°C, пульс – 32–37, дыхание – 12–15. В покое тазовые конечности у лошадей несколько согнуты в коленных суставах. Коленные суставы диффузно опухшие, болезненные, горячие. Контуры суставов сглажены. При пальпации ощущалась флюктуация с медиальной и латеральной сторон. При проводке шагом хромота отсутствовала, при движении рысью - хромота первой степени смешанного типа.

**Таблица 2 – Структура патологий травматического происхождения у лошадей за 2018 год**

Заболевание	Количество зарегистрированных лошадей	% к числу хирургических заболеваний
Раны	31	19,6
Миозиты	27	17,1
Ушибы	23	14,6
Синовиты	18	11,4
Тендиниты, тендовагиниты	13	8,2
Засечки	12	7,6
Гниение стрелки	8	5,1
Растяжения связок	6	3,8
Трещины копыта	5	3,2
Растяжения сухожилий	4	2,5
Наминки	4	2,5
Растяжения мышц	2	1,3
Периоститы	2	1,3
Переломы костей	1	0,6
Разрывы связок	1	0,6
Абсцессы	1	0,6

Спустя сутки после применения аппарата «Магнитер» (один раз в день по 20 мин. с каждой стороны) клинические признаки были выражены без изменений.

На вторые сутки после магнитотерапии отмечали, что общее состояние лошадей было удовлетворительным. Корм и воду принимали охотно. Общая температура тела составляла 38,4–38,8°C, пульс – 35–40, дыхание – 10–16. Поврежденные суставы опухшие, болезненные. Размер припухлостей уменьшился. Местная температура не повышена. При пальпации ощущалась флюктуация с медиальной и латеральной сторон. При проводке рысью - хромота первой степени смешанного типа.

На третьи сутки исследования общие показатели организма соответствовали норме для данного вида животных. Поврежденные суставы малоболезненные. Местная температура не повышена. При пальпации флюктуация не ощущалась. Хромота первой степени при движении рысью.

На четвертые сутки опыта общее состояние лошадей было удовлетворительным. Корм и воду принимали охотно. Общая температура тела составляла 38,6–39,0°C, пульс – 36–38, дыхание – 11–14. Поврежденные суставы безболезненные или малоболезненные. Хромоты не отмечалось. У двух лошадей наступило выздоровление, и они вернулись к обычным нагрузкам.

Как видно из динамики проявления клинических признаков, полное выздоровление лошадей в подопытной группе наступило уже после пяти применений аппарата «Магнитер». Процесс выздоровления шел достаточно динамично, клинические признаки синовитов начали ослабевать уже после первого применения (повышение местной температуры, позже - припухлость, болезненность, флюктуация, хромота).

Результаты клинических наблюдений в контрольной группе показали, что при применении традиционных методов терапии (обливание холодной водой суставов после проводки и обработка охлаждающим гелем два раза в день пораженной поверхности первые двое суток, а затем применение согревающей мази два раза в сутки) изменений в клинической картине не было до 4–6 суток. Это говорит о том, что процесс выздоровления проходил медленно и вяло. Полное выздоровление лошадей наступало лишь на 8–9 суток лечения.

**Заключение.** Заболеваемость лошадей травмами имеет широкое распространение. Основную долю хирургических болезней составляют раны (19,6%), миозиты (17,1%), ушибы (14,6%), синовиты (11,4%) и др. Проведенный эксперимент по лечению лошадей с синовитами коленного сустава показал, что наибольший терапевтический эффект оказывает переменное магнитное поле, полученное путем применения аппарата «Магнитер». Применение переменного магнитного поля в подопытной группе в ходе эксперимента позволило сократить сроки выздоровления лошадей в среднем на 3,4±0,82 суток. Процесс выздоровления проходил более

динамично, картина клинических признаков изменялась с первых дней лечения. При применении традиционных способов терапии процесс выздоровления проходил более вяло. В ходе эксперимента было установлено, что магнитотерапия эффективна при острых процессах, так как магнитное поле оказывает выраженное анальгетическое, противовоспалительное, резорбтивное действие, что подтверждает данные многих ученых. На основании проведенных исследований для лечения лошадей с синовитами рекомендуем использовать аппарат «Магнитер» с экспозицией 20 минут один раз в сутки, в режиме пульсирующей формы тока и второго положения переключателя. Поверхность аппарата должна плотно прикладываться к травмированному очагу так, чтобы центр поверхности магнита совпадал с центром очага. Процедуру необходимо проводить в одно и то же время, не менее пяти процедур до полного исчезновения клинических признаков.

**Литература.** 1. Гисела Рау. Моя лошадь захромала - что делать? Ч.2 / Рау Гисела // Конный мир, 2007. – № 7. – С. 92–95. 2. Веремей, Э. И. Уход за копытами лошади. Ч. 4. Расчистка копыт / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. М. Руколь // Наше сельское хозяйство. – 2017. – №2. – С. 47 – 50. 3. Журба, В. А. Ревматическое воспаление копыт у лошадей / В. А. Журба, В. М. Руколь, В. А. Ходас // Наше сельское хозяйство. – 2018. – №7. – С. 26-31. 4. Клиническая ортопедия лошадей : учебное пособие / Э. И. Веремей [и др.]; под ред. Проф. Э. И. Веремея. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 288 с. 5. Клиническая ортопедия и ковка лошадей : учебное пособие / Э. И. Веремей [и др.]; под ред. Э. И. Веремея. – СПб. : Квадро, 2015. – 268 с. 6. Клиническая частная хирургия животных : учеб. пособие / Э. И. Веремей [и др.]; под ред. Э. И. Веремея. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 456 с. 7. Рекомендации по применению физических методов лечения животных с хирургической патологией. / Э. И. Веремей [и др.]. – Витебск: УО ВГАВМ, 2007. – 36 с. 8. Сапожков, В. С. Диагностика, терапия и профилактика тендовагинитов у спортивных лошадей / В. С. Сапожков // Ветеринария, 2006. – №5. – С.48-51. 9. Соболевский, В. И. Влияние магнитных полей на содержание минеральных веществ в крови животных / В. И. Соболевский // Ученые записки учреждения образования "Витебская государственная академия ветеринарной медицины" : научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск, 2003. – Т. 39, вып. 2, – С. 100–101.

Статья передана в печать 18.04.2019 г.

УДК 636.5.053:612.015.3:615.356

#### ФЕРМЕНТНЫЙ СПЕКТР В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОЧЕТАНИЯ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И $\alpha$ -ТОКОФЕРОЛА

Сандул П.А., Горидовец Е.В., Заболотная У.Д.

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

*В статье приводятся результаты биохимических исследований активности ключевых внутриклеточных ферментов в сыворотке крови цыплят-бройлеров при использовании комплексного препарата, содержащего сочетание селенита натрия и  $\alpha$ -токоферола. Применение данного препарата в рекомендуемой дозировке способствовало снижению активности всех исследованных ферментов, в особенности,  $\gamma$ -глутамилтрансферазы и щелочной фосфатазы. Это может свидетельствовать о терапевтическом мембраностабилизирующем и антиоксидантном влиянии препарата. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, сыворотка крови, селен, токоферолы, антиоксиданты.*

#### ENZYME SPECTRUM OF BLOOD SERUM OF BROILER-CHICKENS ON THE BACKGROUND OF THE USE OF A COMBINATION OF SODIUM SELENITE AND $\alpha$ -TOCOPHEROL

Sandul P.A., Goridovets E.V., Zabolotnaya U.D.

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

*The article presents the results of biochemical studies of the activity of key intracellular enzymes in the blood serum of broiler chickens using a complex preparation containing a combination of sodium selenite and  $\alpha$ -tocopherol. The use of this preparation in the recommended dosage reduced the activity of all the studied enzymes, in particular,  $\gamma$ -glutamyltransferase and alkaline phosphatase. This may indicate a therapeutic membrane-stabilizing and antioxidant effect of the preparation. **Keywords:** broiler-chickens, blood serum, selenium, tocopherols, antioxidants.*

**Введение.** Современное промышленное содержание птиц связано с меняющимися неблагоприятными внешними условиями, что вынуждает птиц задействовать различные адаптационные механизмы. С течением времени это провоцирует ряд сигналов для запуска различных стресс-реакций. Дополнительным фактором является микробное загрязнение воздуха [1, 2, 3, 5].

Окислительный стресс у молодняка птиц часто вызывается продолжительным скормлением в составе рациона кормов, содержащих повышенные количества веществ, образовавшихся в результате свободнорадикального окисления липидов: оксикислоты, альдегиды, кетоны и др. Их образование наблюдается при длительном или неправильном хранении комбикормов или их компонентов. А наличие в зерновой группе других токсических веществ, особенно микотоксинов, нитратов, нитритов, алкенов при попадании в организм активизирует процессы перекисного окисления на уровне клеток и тканей [1, 2, 8, 10, 11, 12].

Известно, что процессы образования и нейтрализации свободных радикалов – ведущий универсальный механизм, ответственный за патогенез и дальнейшее развитие различных заболеваний, в особенности, алиментарной токсической дистрофии печени у цыплят-бройлеров [2, 4, 6, 7, 9]. Важность обеспеченности цыплят комплексом антиоксидантов, в частности соединениями селена и витаминами группы Е, обусловлена их непосредственным участием в нейтрализации избыточных свободно-радикальных реакций, вызванных эндогенными окислителями, что имеет значение для развития организма, нормальной функции печени, миокарда, мышечной и нервной систем [1, 2, 3, 5]. Профилактика болезней печени птиц незаразной этиологии в условиях промышленной технологии птицеводства является актуальной задачей, от решения которой во многом зависит рентабельность производства и другие экономические показатели [1, 2, 5, 6, 8].

Целью наших исследований явилось изучение взаимного влияния селенита натрия и а-токоферола ацетата в составе комплексного препарата на активность отдельных ключевых ферментов клеточного метаболизма в сыворотке крови у цыплят-бройлеров.

Объект исследований: сыворотка крови цыплят-бройлеров.

Нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить динамику активности щелочной фосфатазы (ЩФ), аланин- и аспартатамино-трансфераз (АЛТ и АСТ),  $\gamma$ -глутамилтрансферазы (ГГТФ) в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне совместного использования селенита натрия и альфа-токоферола ацетата.

2. Дать биохимическую оценку полученным ферментным констелляциям.

**Материалы и методы исследований.** Для решения поставленных задач в условиях клиники кафедры внутренних незаразных болезней УО ВГАВМ нами был проведен опыт, в котором было использовано 50 цыплят-бройлеров кросса Росс 308 суточного возраста, разделенных поровну на 2 группы. Цыплята находились в одинаковых условиях микроклимата. Использованный в наших исследованиях препарат для орального применения «Интровит–ES–100» в своем составе имеет в расчете на 1 мл препарата а-токоферола ацетата – 100 мг, селенита натрия – 1 мг.

*Схема опыта:*

- 1-я группа птиц была контрольной и получала основной рацион (ОР) (с 1-го по 10-й день – ПК-5-1Б, с 11-го по 30-й день – ПК-5-2Б, с 30-го по 35-й день – ПК-6Б-финиш) согласно технологическому процессу, предусмотренному на птицефабрике. Комбикорм для кормления птицы закупали в ОАО «Жабинковский комбикормовый завод». 1 тонна комбикорма марок ПК-5-1Б содержит 40 г, ПК-5-2Б и ПК-6Б, соответственно, 20 и 30 г а-токоферола ацетата;

- 2-й группе бройлеров в дополнение к ОР использовали препарат «Интровит ES-100», который добавлялся в воду, в дозе с содержанием а-токоферола ацетата 60 г и селенита натрия – 0,6 г на 1 тонну воды (600 мл препарата).

Поение цыплят-бройлеров в опытной группе осуществлялось водой из артезианского источника с применением препарата «Интровит ES-100» с суточного возраста и до убоя (35 дней) в зависимости от схемы опытов. Цыплятам контрольной группы в эти сроки указанный препарат не выпаивали.

Сыворотку крови получали стандартным способом. Активность ферментов определяли по общепринятым методикам с помощью стандартных наборов реактивов: активность щелочной фосфатазы – по Бессею, Лоури, Броку, АСТ и АЛТ – по Райтману-Френкелю,  $\gamma$ -глутамилтрансферазы – фотометрически. Полученные результаты измерений активности ферментов выражали в МЕ/л. Определение биохимических показателей также осуществлялось на основе стандартных методов: холестерол общий – реакция с уксусным ангидридом (метод Илька), триацилглицерина – ферментативный колориметрический метод.

Цифровой материал обработан биометрически, достоверность различий в полученных показателях между группами цыплят определяли с помощью программного средства Microsoft Excel.

Результаты исследований. Нами были проведены биохимические исследования, позволяющие определить наличие нарушения проницаемости клеточных мембран или их альтерации (см. данные таблицы).

При анализе табличных данных отмечены разносторонние колебания активности индикаторных ферментов. Заметные изменения после использования цыплятам-бройлерам селен- и токоферолсодержащего препарата зарегистрированы со стороны активности щелочной фосфатазы. Данный показатель за период опыта достоверно снижался. Уже на 14-й день исследова-

ний снижение активности фермента у цыплят 2-й группы составило 30% ( $p \leq 0,001$ ). На 21-й и 28-й дни исследований данный показатель снизился уже соответственно на 51 и 55% ( $p \leq 0,01$ ). К 35-му дню активность щелочной фосфатазы в сыворотке крови цыплят данной группы оставалась на 40% ниже, чем в контроле ( $p \leq 0,01$ ).

**Таблица – Активность щелочной фосфатазы, аланин- и аспаратаминотрансферазы,  $\gamma$ -глутамилтранспептидазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров**

Группы птиц	Щелочная фосфатаза, МЕ/л	Аланинамино-трансфераза, МЕ/л	Аспаратамино-трансфераза, МЕ/л	$\gamma$ -глутамил-транспептидаза, МЕ/л
14 - й день опыта				
1-я группа	2110,81±34,53	4,67±0,78	411,15±3,28	27,57±0,77
2-я группа	1608,26±4,92***	3,73±0,08	343,18±5,42**	13,58±0,15*
21 - й день опыта				
1-я группа	2554,77±48,60	8,92±0,04	246,73±1,89	14,71±0,18
2-я группа	1691,42±8,34**	4,50±0,08**	209,35±0,40**	9,26±0,10**
28 - й день опыта				
1-я группа	2515,78±14,10	6,94±1,14	284,35±1,39	17,82±1,21
2-я группа	1626,61±18,25**	3,85±0,05	222,65±0,94**	11,57±1,03
35 - й день опыта				
1-я группа	2871,70±9,98	5,33±0,12	289,35±1,39	29,62±0,27
2-я группа	2075,53±14,92*	3,25±0,09**	220,15±0,36**	14,79±0,09**

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

При изучении активности аланинаминотрансферазы установлено, что к 21-му дню эксперимента активность фермента в сыворотке у цыплят 2-й группы снижалась почти в 2 раза ( $p \leq 0,01$ ). В дальнейшем снижение активности АЛТ у указанных цыплят продолжалось, и к 35-му дню было в 1,4 раза ( $p \leq 0,01$ ) ниже контрольных показателей. Похожая тенденция отмечалась и со стороны активности аспаратаминотрансферазы. В сыворотке крови цыплят опытной группы снижение активности фермента отмечалось уже с 14-го дня исследований и составило 1,2 раза ( $p \leq 0,01$ ). Похожая ситуация зафиксирована и на 21-й день исследований. К окончанию опыта, на 28-й и 35-й день, активность АСТ снижалась почти в 1,3 раза ( $p \leq 0,01$ ) по сравнению с контролем.

Активность  $\gamma$ -глутамилтрансферазы у бройлеров, получавших селен- и токоферолсодержащий препарат в начальный период исследований (14-й и 21-й дни исследований), также существенно снижалась по сравнению с контролем. В эти сроки снижение активности составило 2 ( $p \leq 0,05$ ) и 1,6 ( $p \leq 0,01$ ) раза по отношению к контролю. К окончанию опыта активность ГГТФ в сыворотке крови цыплят указанной группы продолжала падать. В этом случае отмечалось почти 2-кратное снижение ( $p \leq 0,01$ ) по сравнению с контрольными значениями.

**Заключение.** 1. Совместное использование селенита натрия и альфа-токоферола цыплятам-бройлерам в виде препарата, выпаиваемого с водой, вызывало снижение активности щелочной фосфатазы, трансаминаз и  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в сыворотке крови цыплят-бройлеров по сравнению с контролем. Наиболее существенные изменения зарегистрированы на 21-й и 28-й дни исследований.

2. Снижение активности указанных ключевых ферментов клеточного обмена относительно контрольных показателей может свидетельствовать о стабилизации структуры клеточных мембран как гепатоцитов, миокарда, так и других органов, вследствие синергичного антиоксидантного и стимулирующего влияния сочетания селена и а-токоферола.

**Литература.** 1. Абрамов, С. С. Динамика некоторых показателей минерального и витаминного обмена у высокопродуктивных коров при лечении внутренней полиморбидной патологии / С. С. Абрамов, Е. В. Горидовец, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Том 53, вып. 3. – С. 3–6. 2. Биохимические методы исследования в клинико-диагностических лабораториях: практическое пособие / О. А. Тимин [и др.]. – Томск: STT, 2002. – 244 с. 3. Готовский, Д. Г. Показатели белкового обмена ремонтного молодняка кур при его выращивании в условиях с различным микробным загрязнением воздуха / Д. Г. Готовский, Д. Т. Соболев, В. Н. Гиско // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 2(9). – С. 6–8. 4. Курдеко, А. П. Влияние концентрата витаминов Е и F из рапсового масла на функциональное состояние печени цыплят-бройлеров / А. П. Курдеко, П. А. Сандул // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2010. – С. 401–408. 5. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц в условиях промышленного птицеводства / М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2012. – Т. 48, вып. 1. – С. 214–218. 6. Медведский, В. А. Кормление и содержание собак, кошек, зоопарковых животных и птиц / В. А. Медведский, Д. Т. Соболев, Н. В. Мазоло.

- Минск : ИВЦ Минфина, 2014. – 239 с. 7. Сандул, П. А. Активность индикаторных ферментов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 3. – С. 83–86. 8. Сандул, П. А. Антиоксидантный эффект токоферолов и L-карнитина у цыплят-бройлеров / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 2. – С. 129–132. 9. Сандул, П. А. Влияние кормовой добавки из рапсового масла на некоторые показатели сыворотки крови цыплят-бройлеров / П. А. Сандул // Simpozion științific internațional : 35 anide învăț. super. Medical veterinară în Rep. Moldova, 15-16 oct. 2009 / Univ. Agrară de Stat din Moldova. – Chișinău : Central Ed. al UASM, 2009. – С. 40–43. 10. Сандул, П. А. Метаболический статус цыплят-бройлеров на фоне использования органических кислот / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев, А. В. Логунов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 156–159. 11. Сандул, П. А. Состояние белкового и липидного обменов у цыплят-бройлеров при применении препаратов, содержащих витамин Е / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 2. – С. 78–81. 12. Сандул, П. А. Уровень токоферолов и витамина А в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне использования препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферол / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев, Е. В. Горидовец // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 81–85. 13. Сандул, П. А. Эффективность применения бройлерам концентрата витаминов Е и F из рапсового масла / П. А. Сандул // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 210–212. 14. Соболев, Д. Т. Активность щелочной фосфатазы в печени, поджелудочной железе и сыворотке крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против Ньюкаслской болезни / Д. Т. Соболев, В. М. Холод, И. Н. Громов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2003. – Т. 39, вып. 2. – С. 95–97. 15. Соболев, Д. Т. Антиоксидантное действие селена и токоферолов у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев, Т. В. Пипкина, А. В. Бизунов // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 4. – С. 161–164. 16. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 9–11. 17. Особенности липидного обмена ремонтного молодняка кур, вакцинированного против ИЛТ / Д. Т. Соболев [и др.] // Птицеводство Беларуси. – 2004. – № 3. – С. 16. 18. Соболев, Д. Т. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147. 19. Соболев, Д. Т. Ферментный спектр поджелудочной железы, печени и сыворотки крови ремонтного молодняка кур, вакцинированного против болезни Ньюкасла / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2010. – Т. 46, вып. 1, ч. 2. – С. 215–219. 20. Ферментный спектр сыворотки крови, печени и поджелудочной железы ремонтного молодняка кур, вакцинированных против ИБК / Д. Т. Соболев [и др.] // Эпизоотология, иммунология, фармакология и санитария. – 2005. – № 1. – С. 34–41.

Статья передана в печать 08.04.2019 г.

УДК 636.5. 053:611.71

### МОРФОЛОГИЯ ПОЗВОНКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500 В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Сельманович Л.А.

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

Впервые изучены и научно обоснованы особенности морфологического строения костей осевого скелета цыплят-бройлеров различных кроссов в постнатальном онтогенезе, что позволяет целенаправленно воздействовать на рост и развитие костной ткани. Рост и развитие организма не идут параллельно с одинаковой скоростью: в одни периоды жизни преобладают количественные изменения – рост, в другие – качественные изменения – дифференцировка. Формирование костной ткани идет интенсивно, достигая высоких показателей, что обеспечивает максимальное наращивание мышечной массы. Установлены основные периоды интенсивного роста и формирования позвонков цыплят-бройлеров. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, костная ткань, осевой скелет, позвонки, онтогенез.

## MORPHOLOGY OF THE VERTEBRA OF BROILER-CHICKENS OF CROSS COBB-500 IN POSTNATAL ONTOGENESIS

Selmanovich L.A.

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

*Some features of the postnatal ontogenesis of main skeleton bone formation have been defined. This enables a targeted effect on the bone tissue growth and development, it has been established that by the aging the body weight of the broiler is rising but gradually depending on the growth intensity. Growth and development of an organism do not go in parallel with identical speed: during one period of a life quantitative changes – growth, in others – qualitative changes – a differentiation prevails. The bone formation of an osteal tissue goes intensively, as much as possible being enlarged in last age piece, providing fast escalating of muscular mass. The basic periods of intensive growth and formation of a chest bone of broiler-chickens were set. **Keywords:** broiler-chickens, bone tissue, the main skeleton, vertebrae, ontogenesis.*

**Введение.** Интенсивная селекция мясной птицы направлена на увеличение скорости роста живой массы без учета особенностей формирования костной ткани, которая занимает особое место среди всех систем организма. Скелет – зеркало организма, и поэтому он выдвигается в число важнейших систем организма, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность и репродуктивную функцию птицы [4, 6, 8]. Она является довольно лабильной системой и выполняет в организме животных не только функции опоры, защиты, рычагов передвижения и депо минеральных веществ, но и трофические, кроветворные [2, 5, 6]. Основной задачей птицеводства как отрасли сельского хозяйства является разведение различных видов птицы для производства высокопитательных диетических продуктов (яиц, мяса) и удовлетворение ими потребности населения. Давний повышенный интерес к биологии птиц и выявление их видовой изменчивости позволили накопить определенный фактический материал, который крайне заинтересованно используется не только в сферах практической деятельности, но и при разработках многих теоретических проблем функциональной морфологии позвоночных.

С целью профилактики заболеваний позвоночного столба (искривление позвоночного столба, деформация грудной кости) необходимо осуществлять постоянный контроль за формированием осевого скелета у цыплят-бройлеров. В настоящее время возрастные изменения осевого скелета именно у бройлеров изучены недостаточно, хотя патология позвоночника встречается на бройлерных птицефабриках гораздо чаще, чем на птицефабриках по выращиванию яйценосных пород кур [3, 4].

Принимая во внимание, что в последние годы выведены новые кроссы птиц, завезенные в нашу страну из-за рубежа, а также сократились сроки выращивания цыплят на мясо, появилась необходимость в обстоятельных знаниях морфологии, физиологии, биохимии и генетики разводимых птиц, с учетом их породных, конституционных, половых и возрастных особенностей [1, 2]. Комплексное изучение костной ткани в ее развитии создает базу для разработки методов своевременной диагностики и способов профилактики нарушений метаболических процессов в костной системе.

Изучение онтогенеза скелета является одним из перспективных направлений, поскольку он выявляет многочисленные структурно-функциональные связи отдельных компонентов скелета и показывает динамику их изменчивости. Знание закономерностей онтогенеза скелета позволит целенаправленно влиять на развитие птиц с целью повышения их продуктивности [3, 5, 7].

Между тем, сведения о строении отделов скелета домашней птицы, закономерностях развития системы органов движения в отечественной и зарубежной литературе незначительны, чаще всего носят фрагментарный оттенок. Следовательно, изучение особенностей развития костной системы в возрастном аспекте у цыплят-бройлеров различных кроссов имеет большое теоретическое и практическое значение. В известной нам литературе данных, посвященных скелету бройлерных пород кур, практически нет. В связи с этим нами поставлена задача выяснения закономерностей морфологического развития позвонков осевого скелета.

**Материалы и методы исследований.** Для исследования было отобрано 50 цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» пяти возрастных групп (1 сутки, 10 суток, 20 суток, 30 суток, 40 суток) по 10 голов в каждой группе. Материалом для морфологического исследования служили 7-й шейный, 4-й грудной и 3-й пояснично-крестцовый позвонки позвоночного столба цыплят-бройлеров кросса Кобб-500. Соблюдался принцип аналогов. После убоя тушки птицы подвергались препаровке. Линейные размеры определялись при помощи штангенциркуля и мерной ленты. Полученные результаты были статистически обработаны с помощью программы Microsoft Excel. Полученные морфометрические показатели в дальнейшем использовали для выяснения интенсивности роста костей осевого скелета в их онтогенетическом развитии.

Относительная скорость (интенсивность) роста определялась по формуле Броди С.:  

$$K = W_2 - W_0 / 0,5 (W_0 + W_2) \cdot 100 \%$$

где  $K$  – интенсивность роста (прирост) за рассматриваемый период (%);

$W_0$  – начальная длина или масса скелета или его сегмента (см, г);

$W_2$  – конечная длина или масса скелета или его сегмента (см, г).

**Результаты исследований.** Абсолютная длина 7-го шейного позвонка (таблица 1) изменяется неравномерно. Интенсивность роста на первой стадии откорма в период от 1 до 10-суточного возраста невысокая и составляет всего 18,2%. Морфометрические показатели 7-го шейного позвонка увеличиваются в среднем в 1,3 раза. Среднесуточный прирост составляет 0,01 см. На следующей стадии откорма интенсивность роста позвонка в длину замедляется и составляет 15,4%, что на 3,2% ниже по сравнению с предыдущим возрастом. Периметр позвонка увеличивается в 2,3 раза и составляет 0,77 см. Остальные морфометрические показатели увеличиваются незначительно. На следующем этапе откорма в период от 20 до 30 суток интенсивность роста позвонка в длину увеличивается до 25%, а на последней стадии откорма – до 28,6%. Наиболее активно увеличивается высота в дужке (более чем в 2 раза) и периметр позвонка (почти в 2 раза). За весь период откорма значительно увеличились основные морфометрические показатели 7-го шейного позвонка в среднем в 3,2 раза, высота и ширина в дужке увеличилась более чем в 5 раз, а периметр тела позвонка – в 6,25 раза.

**Таблица 1 – Морфология 7-го шейного позвонка цыплят-бройлеров кросса Кобб-500**

Возраст, сутки	Длина тела, см	Интенсивность роста, %	Ширина тела, см	Высота в дужке, см	Ширина в дужке, см	Периметр тела позвонка, см
1	0,50±0,020		0,30±0,020	0,15±0,008	0,14±0,008	0,24±0,021
10	0,60±0,001**	18,2	0,37±0,015	0,25±0,009	0,24±0,008	0,33±0,008
20	0,70±0,010**	15,4	0,40±0,020**	0,30±0,010	0,37±0,011	0,77±0,291
30	0,90±0,010*	25,0	0,45±0,006**	0,40±0,040**	0,41±0,011**	0,78±0,015
40	1,20±0,050	28,6	0,97±0,047**	0,80±0,030**	1,90±0,030**	1,50±0,030**

Примечания: \* -  $p \leq 0,01$ ; \*\* -  $p \leq 0,001$  по сравнению с предыдущим возрастом.

Абсолютная длина 4-го грудного позвонка (таблица 2) в период от 1 до 10-суточного возраста у цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 увеличивается в 1,3 раза. Интенсивность роста при этом составляет 28,6%. На этой стадии откорма интенсивно растут и другие части 4-го грудного позвонка.

**Таблица 2 – Морфология 4-го грудного позвонка цыплят-бройлеров кросса Кобб-500**

Возраст, сутки	Длина тела, см	Интенсивность роста, %	Ширина тела, см	Высота в дужке, см	Ширина в дужке, см	Периметр тела позвонка, см
1	0,30±0,010		0,25±0,008	0,13±0,008	0,17±0,001	0,60±0,020
10	0,40±0,020**	28,6	0,49±0,013	0,25±0,015	0,21±0,004	0,70±0,040
20	0,60±0,040*	40,0	0,51±0,004	0,30±0,040	0,33±0,005	0,87±0,026
30	0,70±0,030**	15,4	0,96±0,011	0,37±0,003**	0,38±0,003	1,14±0,037
40	0,80±0,010**	13,3	1,16±0,048	0,40±0,080	0,43±0,008	1,90±0,060

Примечания: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,001$  по сравнению с предыдущим возрастом.

Ширина тела увеличивается почти в 2 раза и составляет 0,49 см, высота и ширина в дужке увеличиваются в среднем в 1,6 раза, а периметр тела позвонка увеличивается незначительно, всего на 0,1 см, и составляет 0,70 см. Возрастной отрезок от 10 до 20-суточного возраста характеризуется значительным увеличением интенсивности роста 4-го грудного позвонка, которая составляет 40,0%, что выше по сравнению с предыдущим возрастом на 11,4%. Все остальные морфометрические показатели 4-го грудного позвонка увеличились незначительно в среднем в 1,3 раза. Возрастной отрезок 20-30 суток характеризуется резким снижением интенсивности роста более, чем в 2,5 раза (15,4%). Остальные морфометрические показатели увеличились незначительно, в среднем в 1,3 раза. На последней стадии откорма от 30 до 40-суточного возраста интенсивность роста длины 4-го грудного позвонка цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 снизилась и составила 13,3%, что ниже по сравнению с предыдущим периодом откорма на 2,3%, а по сравнению с периодом откорма от 10 до 20-суточного возраста ниже на 26,7%. Абсолютные морфометрические показатели 4-го грудного позвонка за весь период откорма увеличились: ширина тела – в 4,6 раза, высота и ширина в дужке – в 2,5 раза, а периметр тела позвонка – в 3 раза.

Интенсивность роста 3-го пояснично-крестцового позвонка (таблица 3) изменяется волнообразно. На начальной стадии откорма от 1 до 10-суточного возраста она составляет 15,4%. Незначительно увеличились и абсолютные морфометрические показатели 3-го пояснично-крестцового позвонка (примерно в 1,2 раза). На второй стадии от 10 до 20-суточного возраста интенсивность роста составила 50,0%, что выше более чем в 3 раза. Период от 20 до 30-суточного возраста характеризуется значительным снижением интенсивности до 33,3%, что на

16,7% ниже по сравнению с предыдущим возрастом. На последней стадии откорма от 30 до 40-суточного возраста интенсивность роста длины 3-го пояснично-крестцового позвонка снизилась до 13,3%, что ниже на 20,0% по сравнению с предыдущим возрастом. Абсолютные морфометрические показатели 3-го пояснично-крестцового позвонка увеличились незначительно за 40 суток откорма: ширина тела позвонка – в 2 раза, высота и ширина в дужке – в 2,75 раза, периметр тела позвонка – в 2,6 раза.

**Таблица 3 – Морфология 3-го пояснично-крестцового позвонка цыплят-бройлеров кросса Кобб-500**

Возраст, сутки	Длина тела, см	Интенсивность роста, %	Ширина тела, см	Высота в дужке, см	Ширина в дужке, см	Периметр тела позвонка, см
1	0,30±0,010		0,30±0,02	0,19±0,134	0,12±0,005	0,70±0,023*
10	0,35±0,001**	15,4	0,32±0,017	0,22±0,017	0,17±0,001*	0,80±0,078*
20	0,50±0,010**	50,0	0,38±0,009	0,25±0,008	0,27±0,008	0,85±0,026
30	0,70±0,010**	33,3	0,59±0,003	0,37±0,004*	0,37±0,005	0,93±0,026
40	0,80±0,160**	13,3	0,62±0,047*	0,39±0,009	0,42±0,009	1,82±0,042

Примечания: \* -  $p \leq 0,05$ ; \*\* -  $p \leq 0,001$  по сравнению с предыдущим возрастом.

**Заключение.** Морфологические изменения 7-го шейного, 4-го грудного и 3-го пояснично-крестцового позвонков цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 в постнатальном онтогенезе идут интенсивно. Активное формирование костной ткани 4-го грудного и 3-го пояснично-крестцового позвонков достигает высоких показателей у цыплят-бройлеров в период от 1 до 20-суточного возраста. На последней стадии откорма интенсивность роста значительно снижается. Интенсивный рост длины 7-го шейного позвонка наблюдается на последней стадии откорма в период от 30 до 40-суточного возраста. На данном этапе происходит максимальное наращивание мышечной массы, что необходимо учитывать при откорме цыплят-бройлеров. Морфогенез ткани с возрастом все время изменяется, что говорит об активных процессах ее перестройки, связанной с изменением функции, которую выполняет кость в конкретный промежуток времени.

**Литература.** 1. Козлов, А. Б. Изменения периферического скелета кур / А. М. Козлов, Е. А. Исаенков, М. В. Волкова // Наука – птицеводству Ивановской области : материалы научно-практической конференции. – Сергеев Посад–Иваново, 2002. – С. 72–73. 2. Криштофорова, Б. В. Развитие скелета кур-несушек / Б. В. Криштофорова // Птицеводство. – 1986. – № 5. – С. 29–34. 3. Криштофорова, Б. В. Рост костной системы цыплят / Б. В. Криштофорова, Ю. Ю. Каргопольцев // Морфофункциональные основы формирования в онтогенезе адаптивных возможностей организма человека и животных. – Москва, 1991. – С. 52–58. 4. Розанов, В. И. Значение для птицеводства филогенетического увеличения костей скелета домашней курицы / В. И. Розанов // Актуальные проблемы производства продуктов животноводства : сб. науч. тр. – Самара, 2001. – С. 99–101. 5. Сельманович, Л. А. Морфология грудного отдела позвоночного столба цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в постнатальном онтогенезе / Л. А. Сельманович, А. А. Мацинович // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 1. ч. 1. – С. 144–148. 6. Сельманович, Л. А. Морфология грудного отдела позвоночного столба цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постнатальном онтогенезе / Л. А. Сельманович, А. А. Мацинович, В. П. Якименко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2014. – Т. 50, вып. 1. ч. 2. – С. 220–224. 7. Хрусталева, И. В. О взаимосвязи живой массы и массы скелета у молодняка и кур-несушек / И. В. Хрусталева, Б. В. Криштофорова // Сб. науч. тр. / Московская ветеринарная академия. – Москва, 1978. – Т. 100 : Изучение патоморфологических и биохимических изменений в организме сельскохозяйственных животных. – С. 67–69. 8. Velleman, S. G. The role of the extracellular matrix in skeletal development / S. G. Velleman // Poultry Sc. – 2000. – Vol. 79, № 7. – P. 985–989.

Статья передана в печать 24.04.2019 г.

УДК 619:616.995.121:636.32/38

#### ИНТЕНСИВНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЯРВАЛЬНЫХ ЦЕСТОДОЗОВ ОВЕЦ

\*Субботина И.А., \*\*Субботин А.М., \*Бакыев Б.Н.

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

\*\*Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

В данной статье показана проблема паразитарных болезней овец и непосредственно личиночных цестодозов. Показаны основные причины появления и распространения личиночных цестодозов

овец в ряде овцеводческих хозяйств как государственных, так и частных. Отмечены основные подходы и мероприятия, направленные на ликвидацию и профилактику личиночных цестодозов овец, применимые в различных типах овцеводческих хозяйств. **Ключевые слова:** овцы, личиночные цестодозы, распространение, паразиты, инвазия, фактор передачи, эхинококкоз, ценуроз, цистицеркоз.

## INTENSITY AND BASIC CAUSES OF DISTRIBUTION OF LARVAL CESTODOSIS OF SHEEP

\*Subotsina I.A., \*\*Subotsin A.M., \*Bakhev B.N.

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

\*\*Academy of Management under the President of the Republic of Belarus, Minsk, Republic of Belarus

*This article shows the problem of parasitic diseases of sheep, and directly larval cestodosis. The main causes of the appearance and spread of larval cestodosis of sheep in a number of sheep farms, both public and private, are shown. The main approaches and measures aimed at the elimination and prevention of larval sheep cestodosis applicable in various types of sheep farms are noted. **Keywords:** sheep, larval cestodose, distribution, parasites, invasion, transmission factor, echinococcosis, coenurosis, cysticercosis.*

**Введение.** Продукция овцеводческой отрасли животноводства очень востребована в современном мире. Шерсть, шкуры, жир, мясо, молоко - все это широко используется в различных странах мира. Овцеводство является одной из древнейших отраслей животноводства. С библейских времен овца известна как домашнее животное, которое помогает человеку, поставляя к столу мясо, жир и молоко, а шерсть и овчину — для изготовления предметов одежды и домашнего обустройства. Баранов используют как вьючных животных, а в некоторых странах – как бойцовых, устраивая между ними схватки.

Овец разводят повсеместно, потому как единственное условие для разведения – это наличие пастбищ. Овцеводством занимаются в разных странах, в различных климатических поясах, это: тропики и субтропики, пустыни и полупустыни, страны с континентальным, умеренным и холодным климатом.

Китай – лидер по производству баранины в мире. На долю этой страны, по статистическим данным, приходится от 10 до 25% мирового запаса баранины, а Австралия занимает второе место по поголовью овец, но эта страна – лидер при пересчете количества животных на одного жителя страны.

Новая Зеландия также входит в тройку лидеров по разведению овец. По объемам производства баранины Великобритания, Иран и Турция, в процентном выражении от мирового объема, близки друг к другу.

Для Республики Беларусь овцеводство как одна из отраслей животноводства всегда являлось неотъемлемой частью народнохозяйственного комплекса. Однако на сегодняшний день в нашей стране овцеводство довольно слабо развито, хоть и уделяется огромное внимание данному вопросу. В основном разведением овец занимаются в частном секторе, в виде мелких фермерских хозяйств. Однако в стране работает программа по восстановлению овцеводства как сельскохозяйственной отрасли в целях получения высококачественной продукции - мяса, шерсти, шкурного сырья, молока.

Туркменистан - одна из стран с развитым овцеводством. Климато-географические особенности данной страны позволяют содержать большое количество данных животных на своей территории без особой смены условий содержания. В основном в Туркменистане используется отарная, загонная или пастбищная система содержания овец, подразумевающая под собой постоянное нахождение животных в условиях выгула или пастбищ. Эта же система подразумевает и использование пастушьих (приотарных) собак. В связи с этим паразитарные болезни (особенно личиночные цестодозы) довольно распространены в Туркменистане.

Для стран с развитым овцеводством одной из самых серьезных проблем отрасли являются паразитарные болезни, среди которых личиночные цестодозы являются одной из основных проблем и приносят огромные убытки за счет падежа и вынужденного убоя животных, потери продуктивности и снижения качества продукции и, конечно же, данные патологии представляют большую социальную проблему. В стране, по сложившимся веками традициям, - отарный способ содержания овец, широко используются приотарные собаки, что, в свою очередь, создает благоприятные условия для возникновения и широкого распространения как эхинококкоза, так и ценуроза [3, 4, 6, 8].

Проблема личиночных цестодозов всегда была и остается одной из самых насущных. Эхинококкоз, ценуроз, альвеококкоз и ряд других болезней имеют широкое распространение по всему миру и нередко являются причиной тяжелых патологических процессов и летального исхода как у животных, так и у человека.

Одна из самых мелких цестод, *Echinococcus granulosus*, к сожалению, доставляет довольно большие проблемы как ветеринарным специалистам, так и медицинским работникам. Распространен эхинококкоз довольно широко, но наиболее часто данная инвазия как в имагинальной, так и в лярвальной форме встречается в странах с развитым овцеводством.

В случае с эхинококкозом отдельно следует отметить и социальную значимость данной болезни. На сегодняшний день есть многочисленные данные о том, что паразитирование личиночной стадии эхинококка может вызвать развитие онкологических патологий (нейроглиому – при паразитировании в головном мозге, карциному печени – при паразитировании в данном органе) [2, 3, 7].

Ценуроз (истинная вертячка) – еще одна проблемная болезнь для стран с развитым овцеводством. Вызывается ценуроз личиночной стадией - ценуром мозговым (*Coenurus cerebralis*) - цестоды *Multiceps multiceps* из сем. *Taeniidae*. Локализуются в головном и реже – в спинном мозге у овец и коз, редко у крупного рогатого скота, яков, верблюдов и очень редко – у человека. В странах бывшего СССР ценуроз распространен неравномерно, наибольший процент пораженных ценурозом животных отмечается в азиатских странах (Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и др.). Экономический ущерб складывается преимущественно из падежа и вынужденного убоя больных овец, а также потери продуктивности (в первую очередь - молока и мяса) у больных животных [1, 2, 3].

Цель работы: определить интенсивность и выявить основные факторы, способствующие распространению лярвальных цестодозов в ряде хозяйств Республики Беларусь и Туркменистана, пути распространения данных болезней и основные мероприятия, способствующие ограничению и недопущению появления и распространения данных паразитозов в условиях хозяйств.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в ряде хозяйств Туркменистана и в Республики Беларусь, собирался патологический материал от павших и вынужденно убитых животных (овец и собак), проводились копроскопические исследования кала отарных собак [4, 5, 6], анализировались данные, полученные с боен (частный сектор), данные мясокомбинатов, данные районных и областных ветеринарных лабораторий.

#### **Результаты исследований.**

В ходе проведенного анализа полученных нами данных и данных диагностических отделов ветеринарных районных и областных лабораторий, данных, полученных при патолого-анатомическом вскрытии павших и вынужденно убитых овец, нами было установлено, что наиболее распространенными из личиночных цестодозов у овец являются: личиночный эхинококкоз (в печени), тонкошейный цистицеркоз (брыжейка) и ценуроз (головной мозг). Следует отметить, что в большинстве случаев речь шла о частном подворье, где овцы практически все время выпасаются на неогороженных пастбищах, вблизи лесного массива, в тесном контакте с дворовыми либо бродячими собаками.

В результате проведенных исследований в Туркменистане было установлено, что как эхинококкоз, так и ценуроз широко распространены среди собак (имагинальная стадия паразитов) и овец (лярвальная стадия паразитов). Так, имагинальный эхинококкоз нами был выделен у 28-57% обследованных отарных собак. Мультицепса выделили у 13-23% от всех обследованных собак. Что касается личиночной стадии эхинококка и ценура, то их выявили у 17-54% и 8-17% (соответственно) от всех обследованных туш и трупов животных.

Данные, полученные от частных владельцев, ветеринарных врачей и работников боен и ветеринарных лабораторий, также показывают высокий процент пораженности овец данными паразитами.

Причинами такого распространения эхинококкоза и ценуроза среди поголовья овец в обследованных нами хозяйствах являются следующие факторы: наличие и тесный контакт инвазированных имагинальной стадией эхинококка и ценура собак с овцами; выпас животных на территориях, контаминированных выделениями инвазированных домашних и диких плотоядных; отсутствие регулярной дегельминтизации собак и, в случае дегельминтизации, отсутствие изолированного содержания собак и овец на время дегельминтизации; отсутствие контроля за утилизацией боенских отходов, скармливание боенских отходов отарным собакам.

Следует выделить и причины заражения людей эхинококкозом (что, к сожалению, для Туркменистана является довольно частым явлением) – это и тесный контакт с инвазированными собаками, низкая санитарная грамотность населения, низкая степень осведомленности о данных зоонозах, слабый ветеринарно-санитарный контроль (либо его отсутствие) овцеводческой продукции. Основным источником заражения как животных, так и человека эхинококкозом и овец – ценурозом и эхинококкозом являются собаки, хотя здесь следует отметить, что в Туркменистане довольно часто встречаются такие дикие плотоядные, как волк, лиса, шакалы, также играющие важную роль в распространении данных болезней.

В результате проведенных исследований в ряде хозяйств Республики Беларусь было установлено, что как эхинококкоз, так и ценуроз широко распространены. В Республике Беларусь эхинококк был зарегистрирован у 6 из 100 вскрытых овец (6%), цистицерк тенуикольтный - у 30 из 100 вскрытых овец (30%) и ценур - у 7 из 100 вскрытых овец (7%) (рисунки 1, 2).

Данные, полученные от частных владельцев, ветеринарных врачей и работников боен и ветеринарных лабораторий, также показывают высокий процент пораженности овец данными паразитами.

Причинами такого распространения эхинококкоза и ценуроза среди поголовья овец в обследованных нами хозяйствах являются следующие факторы: наличие и тесный контакт инвазированных имагинальной стадией эхинококка и ценура собак с овцами; выпас животных на территориях, контаминированных выделениями инвазированных домашних и диких плотоядных; отсутствие регулярной дегельминтизации собак и, в случае дегельминтизации, отсутствие изолированного содержания собак и овец на время дегельминтизации; отсутствие контроля за утилизацией боенских отходов, скармливание боенских отходов отарным собакам.

В Республике Беларусь отмечаются единичные случаи заражения людей эхинококкозом ежегодно (согласно отчетам Министерства здравоохранения), основными причинами которых также является тесный контакт с инвазированными собаками, низкая степень осведомленности о данных зоонозах. Основным источником заражения являются охотничьи и сельские собаки, а для овец – дополнительно еще и дикие плотоядные (в основном - лисы, которые беспрепятственно попадают на пастбища, сельхозугодья и, непосредственно, на территорию подворий, тем самым контаминируя их яйцами (члениками) цестод).

В ходе проведенного анализа полученных нами данных и данных диагностических отделов ветеринарных районных и областных лабораторий, данных, полученных при патологоанатомическом вскрытии павших и вынужденно убитых овец, нами было установлено, что наиболее распространенными паразитами желудочно-кишечного тракта овец на территории Республики Беларусь являются: *Fasciola hepatica*, *Paramphistomatidae sp.*, *Strongyloides papillosus*, *Strongylata sp.* (кишечные), *Capillaria bovis*, *Trichocephalus ovis*, *Moniezia sp.* Параллельно с данными паразитами нами были выделены при патологоанатомическом вскрытии павших и вынужденно убитых овец *Dictycaulus filarial*, *Muellerius capillaries* (из легочной ткани).



Рисунок 1 – Личинка цистицерка на брыжейке овцы



Рисунок 2 – Тонкошейный цистицеркоз (брыжейка овцы)



Рисунок 3 – Эхинококковые пузыри в печени овцы

**Заключение.** Цестодозы овец широко распространены в Туркменистане, в Республике Беларусь данные патологии регистрируются значительно реже. Основными причинами распространения личиночных цестодозов являются: недостаточный уровень профилактических, организационных и санитарно-просветительных мероприятий, массовые перемещения животных, несоблюдения владельцами правил содержания собак, отсутствие плановых дегельминтизаций плотоядных, отсутствие контроля за боенскими отходами и ряд других факторов. В борьбе с эхинококкозом собак и овец, с ценурозом овец и мультицептозом собак необходимо проводить мероприятия, направленные на разрыв эпизоотологической цепи (собака - цепень - овца). Необходимо повышать уровень осведомленности как ветеринарных специалистов, так и владельцев животных, чабанов, животноводов о социальной значимости данных болезней и об их экономической составляющей.

Цестодозы на территории Республики Беларусь и в Туркменистане представлены довольно широким спектром болезней, среди которых, к сожалению, есть и смертельно опасные. Лишь целенаправленные совместные действия ветеринарных специалистов и медицинских работников в вопросах своевременной профилактики и эффективной борьбе с цестодозами способны уменьшить риск распространения данных патологий по территории нашей страны.

**Литература.** 1. Заразные болезни, общие для животных и человека : справочное пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 480 с. 2. Инфекционные болезни : руководство / под ред. В. М. Семенова. – М. : Мед. лит., 2014. – 496 с. 3. Паразитарные зоонозы : монография / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского ; ред. М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2012. – 383 с. 4. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с. 5. Якубовский, М. В. Справочник по паразитологии / М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2014. – 351 с. 6. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с. 7. Ятусевич, А. И. Ветеринарная и медицинская паразитология / А. И. Ятусевич, В. М. Рачковская, В. М. Каплич. – М. : Медицинская литература, 2001. – 244 с. 8. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.

Статья передана в печать 03.04.2019 г.

УДК 579.26.1

## ИНТЕНСИВНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНВАЗИОННОГО НАЧАЛА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

**Субботина И.А., Сыса С.А., Сипайло Б.С., Бакыев Б.Н.**

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

*Приведены данные по обследованию объектов окружающей среды (воды, почвы, подстилки) как фактора передачи возбудителей паразитарных болезней на наличие инвазионного начала (яиц и личинок паразитов, ооцист, клещей). **Ключевые слова:** окружающая среда, почва, вода, подстилка, паразиты, инвазия, фактор передачи, патогенные организмы.*

## INTENSITY OF THE DISTRIBUTION OF THE INVASION BEGINNING IN THE ENVIRONMENTAL OBJECTS

**Subotsina I.A., Sysa S.A., Sipaylo B.S., Bakyev B.N.**

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

*The data on the examination of environmental objects (water, soil, litter) as a factor of transmission of pathogens of parasitic diseases for the presence of an invasive beginning (eggs and larvae of parasites, oocysts, ticks) are presented. **Keywords:** environment, soil, water, litter, parasites, invasion, transmission factor, pathogenic organisms.*

**Введение.** Живые организмы, населяющие нашу планету, вступают во взаимодействие с окружающей средой и приспосабливаются к ней. В природе существует огромное разнообразие довольно разных и сложных взаимоотношений между живыми организмами. Большинство связей, отношений происходит посредством разнообразных объектов окружающей среды, таких как вода, почва, корма, предметы обихода и ряд других объектов. Таким образом, все живые существа находятся в зависимости от окружающей среды и друг от друга. Одним из ярких примеров прямого взаимодействия окружающей среды и живых организмов являются высокопродуктивные сельскохозяйственные животные. В зависимости от окружающей среды, в которой они находятся, от качественных характеристик объектов окружающей среды и их состояния за-

висит и состояние здоровья, а также продуктивность животных и качество сельскохозяйственной продукции [2, 3, 5].

Помимо этого, разнообразные объекты окружающей среды могут являться способом передачи инвазионных и инфекционных болезней. Следует отметить, что наиболее часто из объектов окружающей среды факторами передачи становятся корма, вода, подстилка, почва. В данных объектах возбудители заразных болезней могут как сохраняться определенный период времени (вирусы, ряд бактерий), так и проходить этапы своего развития (ряд гельминтов, эктопаразитов) и даже размножаться (лептоспира, листерия и т.д.) [4, 6]. Ввиду приспособленности и устойчивости отдельных видов возбудителей инвазионных и инфекционных болезней во внешней среде они могут долгое время сохраняться в ней, для них присущи зональные и сезонные особенности развития. Также окружающая среда может являться источником инфекции и инвазии для человека. Такие заболевания, как лептоспироз, токсокароз, столбняк, лямблиоз, амебиаз и ряд других, могут передаваться человеку через почву, воду и другие объекты окружающей среды. Все это необходимо учитывать при планировании противоэпизоотических мероприятий [1, 7, 8]. В литературе имеются отдельные данные о роли факторов окружающей среды в эпизоотическом процессе и непосредственно в распространении инвазионного и инфекционного начала. Однако описания эти довольно поверхностны.

Таким образом, несмотря на важность и понимание вышеупомянутого вопроса, обследованию объектов внешней среды на наличие возбудителей заразных болезней, как инфекционных, так и инвазионных, уделяется довольно мало внимания, что и явилось причиной проведения наших исследований.

Цель работы - заключается в обследовании окружающей среды и выявлении возможной контаминации ряда ее объектов инвазионными и инфекционными агентами, разработке плана мероприятий по предотвращению распространения и ликвидации возбудителей заразных болезней в окружающей среде.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе: скотоводческих хозяйств различных типов (молочно-товарной фермы, откормочные хозяйства) во всех структурных подразделениях; овцеводческих хозяйств (государственных и частных), ряда свиноводческих хозяйств. В качестве объектов окружающей среды, подлежащих инспекции, были выбраны: почва с выгульных дворики и загонов, почва с пастбищ. подстилка (сменяемая и глубокая несменяемая) с таких помещений, как цех отела (опороса), цех дорастивания, цех откорма и раздоя, также брались смывы и соскобы со стен и ограждающих конструкций, с поилок и кормушек; вода с поилок в помещениях ферм, вода с поилок (емкостей) в летних лагерях.

Отбор проб почвы осуществлялся путем взяты десяти точечных проб массой около 20 граммов, отобранных с глубины 0-10 сантиметров, и составления объединенной пробы. Пробы упаковывались в полиэтиленовую тару. Хранение и транспортировка в лабораторию осуществлялась при комнатной температуре (18-22<sup>o</sup>C) без доступа прямых солнечных лучей. При невозможности проведения исследования в день отбора проб их помещали в прохладное место или (при наличии) в холодильник.

Для отбора проб воды из централизованного источника мы сливали воду в течение 10 минут и отбирали пробы в чистые и стерильные пробирки, из поилок (в помещениях ферм и на территории летних лагерей), собирали среднюю пробу [3, 4, 5].

Соскобы и смывы с поилок, кормушек, стен, ограждающих конструкций брали с помощью стерильных скальпелей и ватных тампонов, после чего сам соскоб или ватный тампон помещался в пробирку со стерильным физиологическим раствором.

Нами было проведено обследование воды, подстилки, почвы на наличие паразитов (яиц гельминтов (возможное обнаружение яиц стронгилят, стронгилоидесов, неоаскаридов, аскарид и др.), личинок (возможное обнаружение личинок стронгилят и стронгилоидесов), ооцист (возможное обнаружение ооцист эймерий и криптоспоридий), клещей и эктопаразитов (возможное обнаружение саркоптесов, псороптесов, кровососок и др.).

Исследования проводили флотационными методами (Дарлинга и Фюллеборна с использованием насыщенного раствора поваренной соли и натрия тиосульфата), методом последовательных промываний [5, 6, 8].

Также проводили бактериологическое исследование воды из поилок и смывов с объектов окружающей среды (поилки, кормушки, стены, ограждающие конструкции, пол). Для обнаружения тех или иных микроорганизмов делали последовательные разведения. Посев производили на соответствующие агаризированные питательные среды в чашках Петри в объеме 0,1 мл суспензии пробы различных разведений.

При выделении грамтрицательных неспорообразующих факультативно-анаэробных бактерий (*E. coli*) использовали среду Эндо. С целью выделения микроскопических грибов использовали среду Сабуро. В работе использовали: глюкозо-сыывороточный мясептонный агар (МПА) - при определении стрептококков, кровяной и солевой МПА - стафилококков. Инкубацию аэробов проводили в микроанаэроостате при температуре 37<sup>o</sup>C в течение 24-48 часов. Инкубацию микромицет проводили при температуре 27<sup>o</sup>C в отдельном термостате в течение

ние 72 часов [4, 6]. Количество бактерий определяли по числу колоний, выросших на соответствующей питательной среде с пересчетом на количество посеянного материала и степень его разведения. Ориентировочную идентификацию проводили микроскопическим методом (окраска мазка по Граму), который позволяет оценить морфологию клеток. Идентификацию кишечной палочки проводили по морфолого-культуральным и биохимическим свойствам. Родовую принадлежность микромицет определяли с учетом их морфологических и культуральных особенностей. Параллельно определяли патогенность микроорганизмов для лабораторных животных.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований проб почвы, подстилки и воды с выгульных дворики, цеха растела, цеха сухостоя и цеха доращивания крупного рогатого скота нами были получены следующие результаты.

В результате исследований проб почвы с выгульных дворики для взрослых животных нами были выделены: яйца неоскарисов в количестве 1-5 штук в 20 полях зрения в 3 пробах из 30 (10%), ооцисты эймерий в количестве 8-25 штук в 20 полях зрения в 8 пробах из 30 (26,7%), яйца стронгилят в количестве 3-12 в 20 полях зрения в 4 из 30 проб (13,3%), личинки стронгилят (2 личинки в 20 полях зрения в 1 пробе из 30) (3,3%).

В результате исследований проб подстилки с цеха растела нами были выделены: ооцисты эймерий в количестве 2-16 штук в 20 полях зрения в 6 пробах из 30 (20%), яйца стронгилят в количестве 1-8 в 20 полях зрения в 2 из 30 проб (6,7%), личинки стронгилят (3 личинки в 20 полях зрения в 1 пробе из 30) (3,3%).

В результате исследований проб подстилки с цеха сухостоя нами были выделены: ооцисты эймерий в количестве 5-18 штук в 20 полях зрения в 10 пробах из 30 (33,3%), яйца стронгилят в количестве 1-4 в 20 полях зрения в 3 из 30 проб (10%), личинки стронгилят (5 и 3 личинок в 20 полях зрения в 2 пробах из 30) (6,7%).

В результате исследований проб подстилки с цеха доращивания нами были выделены: яйца неоскарисов в количестве 4-7 штук в 20 полях зрения в 7 пробах из 30 (23,3%), ооцисты эймерий в количестве 18-35 штук в 20 полях зрения в 17 пробах из 30 (56,7%), яйца стронгилят в количестве 5-11 штук в 20 полях зрения в 3 из 30 проб (10%), личинки стронгилят (3 личинки в 20 полях зрения в 1 пробе из 30) (3,3%).

В результате исследований проб почвы с выгульных дворики для молодняка нами были выделены: яйца неоскарисов в количестве 4-8 штук в 20 полях зрения в 4 пробах из 30 (13,3%), ооцисты эймерий в количестве 8-25 штук в 20 полях зрения в 5 пробах из 30 (16,7%), яйца стронгилят в количестве 3-12 в 20 полях зрения в 4 из 30 проб (13,3%), личинки стронгилят (1 личинка в 20 полях зрения в 1 пробе из 30) (3,3%).

В результате исследования воды ни в одной из проб не было обнаружено возбудителей каких-либо инвазионных агентов.

В результате проведенных исследований проб почвы и подстилки с территорий частных овцеводческих ферм нами были получены следующие результаты.

В исследуемых пробах почвы с выгульных дворики (загонов) для взрослых животных нами были выделены: яйца стронгилят в количестве 2-5 штук в 20 полях зрения в 6 пробах из 30 (18%), ооцисты эймерий в количестве 5-20 штук в 20 полях зрения в 7 пробах из 30 (21%), яйца стронгилоидесов в количестве 2-10 в 20 полях зрения в 3 из 30 проб (10%).

В исследуемых пробах почвы с выгульных дворики (загонов) для овцематок с ягнятами нами были выделены: яйца стронгилят в количестве 4-8 штук в 20 полях зрения в 7 пробах из 30 (21%), ооцисты эймерий в количестве 15-20 штук в 20 полях зрения в 9 пробах из 30 (27%), яйца стронгилоидесов в количестве 2-5 в 20 полях зрения в 5 из 30 проб (15%).

В результате исследований проб подстилки с помещения по содержанию овцематок с ягнятами нами были выделены: ооцисты эймерий в количестве 5-12 штук в 20 полях зрения в 5 пробах из 30 (15%), яйца стронгилят в количестве 3-8 в 20 полях зрения в 6 из 30 проб (18%), личинки стронгилят (4 личинки в 20 полях зрения в 1 пробе из 30) (3,3%).

В результате исследований проб подстилки из помещения по содержанию взрослых овец были выделены: ооцисты эймерий в количестве 7-11 штук в 20 полях зрения в 10 пробах из 30 (33,3%), яйца стронгилят в количестве 1-7 в 20 полях зрения в 2 из 30 проб (6%), личинки стронгилят (1 и 2 личинок в 20 полях зрения в 2 пробах из 30) (6,7%).

В результате исследования воды из напольных поилок и корыт в общей пробе нами были обнаружены яйца стронгилят и ооцисты эймерий в количестве 3-12 шт. в пробе.

В результате проведенных исследований проб подстилки из различных помещений (секций) для содержания свиней различных половозрастных групп нами были получены следующие результаты.

В результате исследований проб подстилки в секции групп откорма нами были выделены: яйца аскарид в количестве 5-12 штук в 20 полях зрения в 15 пробах из 30 (50%), яйца стронгилят в количестве 3-5 в 20 полях зрения в 3 из 30 проб (10%), яйца трихоцефалюсов: 5-12 яиц в 20 полях зрения, в 7 пробе из 30 (21%).

В результате исследований проб подстилки с цеха опороса нами были выделены лишь единичные яйца аскарид в количестве 2-8 штук в 20 полях зрения в 5 пробах из 30 (15%).

В группе послеотъемного содержания в результате исследований проб подстилки были выделены единичные яйца аскарид в количестве 1-5 штук в 20 полях зрения в 3 пробах из 30 (10%).

При проведении обследования объектов окружающей среды на ряд инфекционных агентов в различных животноводческих помещениях были получены следующие результаты: при проведении бактериологического исследования были выделены *E. coli* (единичные колонии), микромицеты (различной родовой принадлежности) (единичные колонии), стафилококки и стрептококки (единичные колонии). Однако выделенные микроорганизмы не обладали патогенностью для лабораторных животных и находились в допустимом количестве (по содержанию *E. coli*).

**Заключение.** Проведенные исследования и полученные результаты показали, что окружающая среда может служить фактором передачи инвазионного начала от источника возбудителя к восприимчивым животным, что говорит о необходимости своевременного проведения всех противоэпизоотических мероприятий, направленных, в первую очередь, на обезвреживание инвазионного (либо инфекционного) начала в окружающей среде, о необходимости проведения более тщательного планового контроля за окружающей средой и проведении мероприятий, направленных на предотвращение распространения инфекционных и инвазионных агентов в окружающей среде и посредством факторов окружающей среды.

**Литература.** 1. Диагностика гельминтозов // Библиотека специализированной литературы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.spec-kniga.ru/zhivotnovodstvo/veterinarnaya-parazitologiya/obshchie-dannye-o-gelmintah-i-vyzyvaemyh-imi-boleznyah-diagnostika-gelmintozov.html>. – Дата доступа: 27.02.2019. 2. Заразные болезни, общие для животных и человека : справочное пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 480 с. 3. Отбор проб почвы // Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://studbooks.net/938755/ekologiya/otbor\\_prob\\_pochvy](https://studbooks.net/938755/ekologiya/otbor_prob_pochvy). – Дата доступа : 27.02.2019. 4. Паразитарные зоонозы : монография / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского ; ред. М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2012. – 383 с. 5. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с. 6. Якубовский, М. В. Справочник по паразитологии / М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2014. – 351 с. 7. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с. 8. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.

Статья передана в печать 04.04.2019 г.

УДК 619:616.9-022.39-084

#### **ЗООАНТРОПОНОЗНЫЕ БОЛЕЗНИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ**

**\*Тураев Р.А., \*\*Андамов И.Ш., \*Зиёев О.М., \*\*\*Субботина И.А.**

\*Институт ветеринарии Таджикской академии сельскохозяйственных наук (ТАСХН),  
г. Душанбе, Республика Таджикистан

\*\*Управление ветеринарного и племенного надзора Комитета продовольственной безопасности  
при Правительстве Республики Таджикистан, г. Душанбе, Республика Таджикистан

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

*В статье показано распространение зоонозных болезней инфекционного происхождения в Республике Таджикистан, основные причины распространения, мероприятия по борьбе с зоонозами и по профилактике данной группы болезней. Выделены особо значимые и наиболее распространенные зоонозы на территории Таджикистана. **Ключевые слова:** зоонозы, инфекция, Республика Таджикистан, бешенство, сибирская язва, туберкулез, лептоспироз.*

#### **ZOOANTHROPONOSIS DISEASES IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN AND THE MEASURES TO FIGHT AGAINST THEM**

**\*Turaev R.A., \*\*Andamov I.Sh., \*Zioev O.M., \*\*\*Subotsina I.A.**

\*Institute of Veterinary Medicine of the Tajik Academy of Agricultural Sciences (TAAS),  
Dushanbe, Republic of Tajikistan

\*\*Department of Veterinary and Breeding Supervision of the Food Security Committee under the Government  
of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan

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

*The article shows the spread of zoonotic diseases of infectious origin in the Republic of Tajikistan, the*

*main causes of distribution, measures to combat zoonosis and to prevent this group of diseases. The most significant and most common zoonoses in Tajikistan were identified. **Keywords:** zoonoses, infection, Republic of Tajikistan, rabies, anthrax, tuberculosis, leptospirosis.*

**Введение.** Инфекционные и инвазионные заболевания животных, такие как бруцеллез, туберкулез, эхинококкоз, лептоспироз, ящур, сибирская язва, тениоз, трихинеллез и др., создают опасность для здоровья обслуживающего персонала. Заболевания, общие для человека и животных, принято называть антропоознозами.

Реструктуризация сельскохозяйственного производства Республики Таджикистан неоднозначно отразилась на эпизоотическом состоянии животноводства и на эффективности противоэпизоотических мероприятий. Разработанные для социалистического строя и традиционно используемые противоэпизоотического обеспечения животноводства мероприятия в современных условиях оказались недостаточно действенными и надежными. В ряде субъектов Республики Таджикистан возросли эпизоотическая и эпидемическая значимость зоонозных болезней, участились рецидивы хронических болезней животных.

Сложная эпидемическая и эпизоотическая ситуация по зоонозным болезням наблюдается более чем в 110 странах мира. В Таджикистане ежегодно регистрируются зоонозные болезни, и борьба с этими заболеваниями имеет особую важность. Для организации и проведения комплекса профилактических мероприятий следует знать пути заражения человека этими заболеваниями, распознавать признаки и течение болезни у самих животных.

Известно свыше 100 заболеваний, которые поражают как животных, так и человека. Этиологическим фактором этих болезней служат различные возбудители: микробы, вирусы, грибки, гельминты, клещи [5, 6, 8]. Передача зооантропонозов от животных к человеку происходит разными путями. Одни заболевания передаются при тесном контакте с животными - уход, лечение, обслуживание. Возбудители других болезней попадают человеку через продукты, получаемые от больных животных, как при их жизни (молоко, молочные продукты, яйца, шерсть), так и после убоя (мясо, щетина, кожа, шерсть, пух и перо). Возбудителей некоторых болезней могут переносить кровососущие насекомые, которые нападают и на животных, и на людей [1, 3, 7].

К наиболее опасным болезням инфекционного происхождения, общим для человека и животного, относят следующие: сибирская язва; бешенство; бруцеллез; туберкулез; ящур; туляремия; сальмонеллез [2, 4].

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в различных хозяйствах и в частном секторе Республики Таджикистан. Учитывались данные районных и областных ветеринарных лабораторий, лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, частных боен и мясокомбинатов. Параллельно с распространением основных инфекционных зоонозов среди животных анализировались данные медицинских учреждений по распространению инфекционных зоонозов среди населения.

**Результаты исследований.** В результате проведенной работы было отмечено, что ряд зоонозных болезней инфекционного происхождения распространены довольно широко на территории Республики Таджикистан. Наиболее распространены - сибирская язва, бруцеллез, бешенство, сальмонеллез, лептоспироз (таблица 1).

*Сибирская язва* — крайне тяжелое и опасное заболевание для животных и человека. Наиболее распространена в Республике Таджикистан среди животных и населения, где основную роль в эпизоотии и эпидемии этого заболевания играет санитарная грамотность населения. В Таджикистане заболеваемость сибирской язвой у людей регистрируется ежегодно. Основными источниками инфекции являются больные сельскохозяйственные животные: крупный рогатый скот, лошади, ослы, овцы, козы, олени, верблюды.

За последние 4 года с 2015 по 2018 г. по республике зарегистрировано 38 неблагополучных пунктов по сибирской язве, где заболело и пало 61 голова сельскохозяйственных животных.

Для исключения заражения необходимо:

- быть очень осторожными при приобретении мяса у частных лиц, не имеющих заключения ветеринарных врачей о качестве продукции на импровизированных рынках;
- не употреблять в пищу необработанное термически мясо;
- людям, имеющим риск заражения в силу своей профессиональной деятельности (ветеринарные работники, труженики мясокомбинатов и кожевенных предприятий и т. д.), своевременно делать профилактические прививки.

В республике ежегодно закупаются вакцины российского производства и вакцины производства Республики Казахстан из штамма 55 и проводится обязательная вакцинация восприимчивого поголовья животных.

*Бешенство* — относится к группе наиболее опасных природно-очаговых инфекций теплокровных животных и человека. К вирусу восприимчивы все теплокровные животные, особенно плотоядные. Основными распространителями бешенства служат больные волки, лисицы, пес-

цы и бродячие собаки.

Активным источником бешенства в Республике Таджикистан всегда были собаки, однако, в последние годы в связи с упорядочением содержания и широкой вакцинацией их роль в распространении уменьшилась. В то же время возросло значение диких животных, особенно лисиц, а также уличных кошек.

Профилактика бешенства сводится к систематическому слежению за поголовьем бродячих собак, кошек, диких хищников и грызунов, все владельцы собак обязаны ежегодно их регистрировать и вакцинировать.

В Республике Таджикистан ситуация по бешенству среди животных продолжает оставаться напряженной, только за 2018 год на территории республики зарегистрирован 61 случай в 12 населенных пунктах. От нападения бешеного животного в 2015–2016 гг. в республике пострадали 12389 человек, из них 40% подверглись нападению домашних животных, ранее не привитых против бешенства.

Комитет продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан настоятельно рекомендует вакцинировать домашних животных против бешенства и проводить ревакцинацию ежегодно.

Обострение эпизоотической ситуации в последние годы связано с очередным циклическим подъемом заболеваемости бешенством животных, из них на южные области приходится 92,3% и лишь 7,7% на северные регионы республики, что дало нам основание для продолжения изучения особенностей распространения этого заболевания в южных регионах республики. Заболевание характеризуется многолетним неблагоприятием по бешенству, обусловленное наличием активных стационарных очагов природного бешенства, в которых постоянно циркулирует возбудитель инфекции. Наибольшее количество случаев заболеваемости бешенством за последние 13 лет зарегистрировано на территории одних и тех же районов и городов юга республики. В то же время, следует отметить появление новых очагов бешенства на территории других, ранее благополучных административных территорий, что свидетельствует о расширении количества неблагополучных пунктов в южных областях.

За последние 4 года с 2015 по 2018 г. по республике зарегистрировано 311 случаев заболевания бешенством у сельскохозяйственных животных.

От гидрофобии заболело и погибло за период 2015 года - 11; 2016 года - 12; 2017 года - 14 и за 2018 год - 7 человек.

*Бруцеллез* — острое инфекционно-аллергическое, зоонозное заболевание с высокой потенциальной возможностью перехода в хроническую форму. Основными хозяевами и источниками возбудителя инфекции являются главным образом сельскохозяйственные животные - овцы, козы, крупный рогатый скот, свиньи.

Впервые заболевание в Таджикистане регистрировалось в 1936 году, противоэпизоотические мероприятия начались в 1949 году. С 1955 по 1973 год проводились массовые вакцинации поголовья крупного и мелкого рогатого скота против бруцеллеза вакциной из штамма 19. В 1970 году заболевание регистрировалось среди 15800 голов (2,4%). Серологические исследования поголовья, проводимые в 1949-1954 годы выявили от 12 до 13 тысяч больного скота.

На сегодняшний день ежегодно ветеринарными специалистами республики проводится серологическое исследование среди 350 000 голов крупного и около 700 000 мелкого рогатого скота, из числа которых выявляются 500-800 голов крупного и 2000-2500 голов мелкого рогатого скота, больного бруцеллезом. И в данном случае существует проблема в их забое и сдаче на мясо, с одной стороны - это трудности в предоставлении владельцам компенсации за больной скот, с другой - это отсутствие специализированных предприятий по забою и переработке продукции животного происхождения от больного скота. В республике не функционируют мясоперерабатывающие предприятия, так как в советское время функционировало 5 мясокомбинатов, где в определенные дни принимали и согласно инструкции проводили забой больного скота.

Профилактика бруцеллеза на животноводческих фермах и предприятиях перерабатывающей промышленности включает инструктаж, профилактические прививки, периодические медицинские обследования, диспансеризацию и другие мероприятия. Производится локализация и ликвидация бруцеллеза среди животных, обеззараживание продуктов и сырья животного происхождения (кипячение и пастеризация молока, контроль мяса и мясных продуктов). Но, к сожалению, на сегодняшний день довольно большому количеству людей в Республике Таджикистан ставится диагноз «бруцеллез» (таблица 2).

Заболевания бруцеллезом можно избежать, если соблюдать соответствующие меры профилактики:

- приобретать продукты только в санкционированных местах торговли (магазины, рынки);
- не допускать употребления сырого молока и молочных продуктов, приобретенных у частных лиц, без термической обработки;
- мясо в процессе приготовления подвергать тщательной термической обработке;
- лицам, работа которых связана с риском заражения бруцеллезом, использовать средства личной гигиены и индивидуальной защиты (резиновые перчатки, халаты, комбинезоны,

клеенчатые фартуки и др.). По эпидемическим показаниям делать прививки.

**Таблица 1 - Сведения по инфекционным болезням за 2015-2018 годы**

Название болезней	2015 г.		2016 г.		2017 г.		2018 г.	
	Кол-во	По-лож.	Кол-во	По-лож.	Кол-во	По-лож.	Кол-во	По-лож.
Сибирская язва	1014	18	1168	12	1072	4	992	4
Туберкулез	116	1	192	1	184	0	170	0
Бруцеллез КРС	341298	802	335092	661	340404	611	285520	294
Бруцеллез МРС	466724	2650	423536	2099	444072	1194	335607	462
Бешенство	260	77	192	98	191	76	121	57
Эхинококкоз	87	10	60	8	68	12	51	1

*Туберкулез* — хроническое инфекционное заболевание. Туберкулезом болеют крупный и мелкий рогатый скот, птицы и свиньи. Человек заражается туберкулезом как при обслуживании больных животных, так и при переработке их на предприятиях.

Передача возбудителя осуществляется воздушно-капельным путем, а также через молоко больных туберкулезом коров.

Молоко (важная часть рациона во многих странах) в прошлом было одной из главных причин детской смертности, а *M. bovis* как причина туберкулеза — одними из главных возбудителей, которые передаются через молоко.

Источником инфекции микобактерий туберкулеза бычьего вида могут быть домашние животные, больные туберкулезом:

- коровы, собаки, коты, козы, овцы, верблюды, лошади.

Заражение происходит при прямом контакте человека с больным животным, а также при употреблении инфицированных продуктов питания. Бычий вид микобактерий туберкулеза отмечается у 3-5% больных туберкулезом легких и в 20%-ной локализации.

Профилактику и меры борьбы с туберкулезом животных осуществляют согласно действующим санитарным и ветеринарным правилам. В благополучных хозяйствах комплектование ферм проводят здоровыми животными из благополучных по туберкулезу хозяйств, корма приобретают только в благополучных хозяйствах. Все работники проходят специальные плановые периодические осмотры с рентгенофлюорографией и проверкой иммунобиологической реакции.

В благополучных по туберкулезу хозяйствах очень часто регистрируются неспецифические аллергические реакции на ППД-туберкулин. Такие реакции в большинстве случаев обусловлены наличием эхинококков, которые вызывают сенсibilизацию организма животных к туберкулину. Данные реакции проявляются длительно, приобретая стационарный характер. Оценка эпизоотической ситуации по туберкулезу в таких хозяйствах становится затруднительной, а методом систематических диагностических исследований, как правило, не удастся достигнуть прекращения реакций в стаде и установления истинной природы этих реакций. Кроме того, наличие неспецифических аллергических реакций требует выполнения большого объема работ, которые сопровождаются значительными материальными затратами.

**Таблица 2 - Эпидемиологическая ситуация по бруцеллезу среди людей в Республике Таджикистан по данным эпидемиологической отчетности СЭС МЗ РТ за 2010-2018 гг.**

Администр. территория	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
ГБАО	64	128	130	262	368	276	317	479	210
Душанбе	5	0	1	31	20	0	25	53	28
РРП	251	287	257	357	388	425	469	491	359
Куляб	54	48	31	25	23	21	21	16	26
Курган Тюме	289	210	132	129	87	75	54	57	38
Хатлон	343	258	163	154	110	96	75	73	64
Согдийская область	292	338	200	103	61	52	42	26	37
Всего по республике	955	991	841	907	947	849	928	1122	698

*Лептоспироз* — острая инфекционная болезнь людей и животных, вызываемая лептоспирами. Лептоспирозом болеют крупный и мелкий рогатый скот, свиньи, лошади и др. животные, а также и человек. Носителями лептоспир являются животные многих видов. Из организма

животных лептоспирозы выделяются с молоком и мочой.

Лептоспироз довольно часто регистрируется в Республике Таджикистан, чаще встречается у людей, занятых на сельскохозяйственных работах: покосе на заболоченных лугах, уборке льна, картофеля и других культур на увлажненных почвах, при обслуживании животных. Заражение людей возможно при купании в реках, озерах, при ловле рыбы, питье сырой воды из рек, озер, прудов, если есть мелкие повреждения кожи, слизистых оболочек десен, губ, носа. Основной профилактических мероприятий является: соблюдение медико-санитарных и санитарно-ветеринарных правил, профилактические прививки населения, организованное уничтожение грызунов. Лептоспироз на сегодняшний день является актуальной эпидемиологической и эпизоотологической проблемой, входит в число распространенных инфекций с выраженной природной очаговостью.

*Сальмонеллезы* — группа острых кишечных инфекционных болезней, которые протекают подобно пищевым отравлениям и возникают вскоре после употребления мясных продуктов. Встречается в Республике Таджикистан повсеместно, как среди поголовья животных, так и среди населения. Основные меры предупреждения сальмонеллезозов: соблюдение правил личной гигиены, чистота разделочных досок и другого кухонного инвентаря при приготовлении пищи, запрещение употреблять в пищу без разрешения ветеринарного врача мясо вынужденно убитых сельскохозяйственных животных, птиц и пр.

**Заключение.** Зоонозные болезни инфекционной природы довольно часто регистрируются на территории Республики Таджикистан, что связано как с климато-географическими особенностями страны, так и с особенностями ведения сельского хозяйства. Основная работа по профилактике зоонозных болезней должна быть направлена на повышение осведомленности населения о данных болезнях и на регулярное проведение профилактических мероприятий.

**Литература.** 1. Диагностика гельминтозов // Библиотека специализированной литературы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.spec-kniga.ru/zhivotnovodstvo/veterinarnaya-parazitologiya/obshchie-dannye-o-gelmintah-i-vyzyvaemyh-imi-boleznyah-diagnostika-gelmintozov.html>. – Дата доступа: 27.02.2019. 2. Заразные болезни, общие для животных и человека : справочное пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 480 с. 3. Отбор проб почвы // Студенческая библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [https://studbooks.net/938755/ekologiya/otbor\\_prob\\_pochvy](https://studbooks.net/938755/ekologiya/otbor_prob_pochvy). – Дата доступа : 27.02.2019. 4. Паразитарные зоонозы : монография / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелеского ; ред. М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2012. – 383 с. 5. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с. 6. Якубовский, М. В. Справочник по паразитологии / М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2014. – 351 с. 7. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с. 8. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.

Статья передана в печать 05.04.2019 г.

УДК 619:616.995.121:636.32

## ПАЗАРИТАРНЫЕ ЗООНОЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН

\*Тураев Р.А., \*\*Андамов И.Ш., \*Зиёев О.М., \*\*\*Субботина И.А.

\*Институт ветеринарии Таджикской академии сельскохозяйственных наук (ТАСХН),  
г. Душанбе, Республика Таджикистан

\*\*Управление ветеринарного и племенного надзора Комитета продовольственной безопасности  
при Правительстве Республики Таджикистан, г. Душанбе, Республика Таджикистан

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

*В статье показано распространение зоонозных болезней паразитарного происхождения в Республике Таджикистан, основные причины распространения, мероприятия по борьбе с зоонозами и по профилактике данной группы болезней. Выделены особо значимые и наиболее распространенные паразитарные зоонозы на территории Таджикистана. **Ключевые слова:** зоонозы, паразиты, Республика Таджикистан, эхинококкоз, тениаринхоз, тенидоз, криптоспоридиоз, описторхоз.*

## PARASITICAL ZONOSIS IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

\*Turaev R.A., \*\*Andamov I.Sh., \*Zioev O.M., \*\*\*Subotsina I.A.

\*Institute of Veterinary Medicine of the Tajik Academy of Agricultural Sciences (TAAS),  
Dushanbe, Republic of Tajikistan

\*\*Department of Veterinary and Breeding Supervision of the Food Security Committee under the Government

of the Republic of Tajikistan, Dushanbe, Republic of Tajikistan  
 \*\*\*Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article shows the spread of zoonotic diseases of parasitic origin in the Republic of Tajikistan, the main causes of spread, measures to combat zoonosis and to prevent this group of diseases. Especially significant and most common parasitic zoonosis in Tajikistan were identified. **Keywords:** zoonosis, parasites, the Republic of Tajikistan, echinococcosis, teniariniosis, teniidosis, cryptosporidiosis, opisthorchiasis.*

**Введение.** Проблема зоонозных болезней как болезней, общих для человека и животных, существовала издревле и существует по сей день. Среди зоонозных болезней принято различать антропозоозы (болезни, передающиеся от человека к животному) и зооантропоозы (болезни, передающиеся от животного к человеку). В литературе можно найти различные определения для общих болезней, однако суть их от этого не меняется.

На сегодняшний день в ряде стран принято разделять зоонозы паразитарного происхождения и инфекционного происхождения. Многие отдельно выделяют прионные болезни.

Выделить те или иные наиболее значимые зоонозы довольно сложно, так как для каждой страны или даже континента они свои в силу ряда обстоятельств.

У ряда зоонозных болезней можно выделить свои сходные черты, которые заключаются в путях передачи возбудителей болезни от источника к восприимчивому организму. И здесь можно отметить, что наиболее часто зоонозные болезни передаются контактным путем, через продукты питания, получаемые от больных животных или животных-носителей (мясо, молоко, молочные продукты, яйца), а также через другую продукцию, получаемую от животных (щетина, кожа, шерсть, пух и перо). К этой группе зоонозов относят сибирскую язву, бруцеллез, бешенство, лептоспироз, тениидозы, трихинеллез, описторхоз, криптоспориديоз, эхинококкоз и др. [4, 5].

Отдельно можно выделить так называемые трансмиссивные болезни, возбудителей которых переносят кровососущие насекомые (мухи, комары, мокрецы, клещи и др.), которые могут с одинаковой интенсивностью нападать как на животных, так и на людей (Конго-Крымская лихорадка, лихорадка Западного Нила, Эбола, филяриатозы, лейшманиозы и др.) [1, 2].

Если говорить отдельно про зоонозы паразитарного происхождения, то в данной группе болезней к наиболее опасным относят следующие: эхинококкоз и альвеококкоз, тениаринхоз, дифиллоботриоз; тениоз, описторхоз, криптоспоридиоз, токсоплазмоз и ряд других.

Эхинококкоз и альвеококкоз — болезни, общие для животных и человека. Эхинококк — мелкий ленточный гельминт, паразитирующий в кишечнике собак, волков, лисиц, песцов и других плотоядных животных. Длина его до 0,5 см. Основным источником инвазии — домашние собаки, реже — волки, шакалы. Зрелые яйца выделяются с фекалиями животных, загрязняя их шерсть и окружающую среду. Заражение человека происходит при контакте с инвазированными животными, при сборе ягод и трав, питье воды из загрязненных яйцами гельминта источников.

Эхинококкоз — это чаще всего хронически протекающий зооноз, характеризующийся деструктивными поражениями печени, легких и других органов в виде одичарных или множественных кистозных образований, аллергизацией организма и тяжелыми осложнениями, нередко приводящими к инвалидности и смертности. В СНГ эндемическими по эхинококкозу являются территории Азербайджана, Армении, Грузии, Казахстана, Кыргызстана, Молдавии, Туркменистана, Узбекистана, Таджикистана и Украины, ряд областей Российской Федерации [3, 6, 7].

Тениаринхоз — инвазионная болезнь человека, которую вызывает бычий цепень — ленточный паразит 7...10 м длиной. Промежуточными хозяевами бычьего цепня являются коровы, реже — буйволы, зебу, яки, у которых в мышечной ткани развиваются личинки — цистицерки (финны), а также северный олень, у которого цистицерки развиваются в головном мозге. Живет в тонких кишках человека в течение многих лет. Периодически от его тела отрываются членики, наполненные яйцами, которые с фекалиями выходят наружу.

Профилактика включает раннее выявление и дегельминтизацию больных; диспансерное наблюдение после лечения в течение 5 мес., исследование фекалий переболевших людей на онкосферы бычьего цепня после окончания лечения и через 4-5 мес., а также обследование по эпидемическим показаниям лиц, постоянно соприкасающихся с крупным рогатым скотом, — пастухов, доярок, телятниц; исключение возможности загрязнения корма крупного рогатого скота фекалиями людей; санитарное благоустройство населенных мест и животноводческих хозяйств; исследование туш крупного рогатого скота на наличие финн на мясокомбинатах, мясо-молочных и пищевых контрольных станциях (при продаже на тушах должно быть клеймо ветеринарно-санитарного контроля); осведомленность и санитарно-гигиеническое воспитание населения, особенно животноводов. Индивидуальная профилактика — употребление в пищу только хорошо проваренного или прожаренного мяса.

Тениоз — инвазионная болезнь человека, которую вызывает свиной цепень — ленточный паразит, достигающий в длину 1,5...2, редко – 5 м. Живет свиной цепень в тонком отделе кишечника человека.

Основной мерой предупреждения этой болезни у людей является строгий ветеринарный контроль в местах убоя свиней и продажи свинины. При значительном поражении свиной туши финнами ее сжигают.

Профилактика: мясо и мясные продукты следует приобретать только в магазинах, а не на стихийных рынках:

при покупке мяса на рынке следует требовать наличие документа о проведенной ветеринарно-санитарной экспертизе и проверять, имеется ли на мясе клеймо;

употреблять в пищу следует только хорошо проваренное и прожаренное мясо;

в процессе приготовления мясных блюд не пробовать сырой фарш.

Криптоспоридиоз и токсоплазмоз - зоонозные болезни, вызываемые простейшими. Заражение криптоспоридиями, паразитирующими в кишечнике различных видов животных и человека, происходит непосредственно при контакте с больными животными, реже - через контаминированные объекты внешней среды. Есть данные, что паразитирование криптоспоридий может привести к развитию онкологических болезней. Проблемой является криптоспоридиоз и для людей с патологиями иммунной системы, после трансплантации органов.

Токсоплазмоз - довольно опасный зооноз, особенно для беременных женщин. Заражение наиболее часто происходит при контакте с больными животными либо носителями, среди которых на первое место ставят домашнюю кошку.

Описторхоз - природно-очаговый зооноз, признанный в кругу онкологов явным канцерогеном, так как инвазия описторхисами довольно часто способствует развитию холангиокарциномы, гепатокарциномы и ряда других онкопатологий печени и поджелудочной железы [3, 5, 6, 7, 8].

Исходя из социальной значимости вышеуказанных зоонозов, целью нашей работы явилось изучение интенсивности распространения паразитарных зоонозов на территории Республики Таджикистан.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в различных хозяйствах и в частном секторе Республики Таджикистан. Проводилось паразитологическое обследование различных видов сельскохозяйственных и домашних животных (кошек, собак) с целью выявления паразитарных болезней, относящихся к группе зоонозов. Также учитывались отчетные данные районных и областных диагностических ветеринарных лабораторий. Учитывались данные лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы частных боен и мясокомбинатов. Параллельно с распространением основных паразитарных зоонозов среди животных анализировались данные медицинских учреждений по распространению паразитарных зоонозов среди населения.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований было установлено, что одной из самых распространенных зоонозных болезней паразитарного происхождения на территории Республики Таджикистан является эхинококкоз. Изучение заболеваемости эхинококкозом показывает эндемичность данной болезни в Республике Таджикистан.

В связи с трудностью диагностики, в особенности на ранних стадиях болезни, данные по случаям эхинококкоза в Таджикистане основаны на данных ветеринарных и медицинских служб, а не на результатах массовых обследований населения и сельскохозяйственных животных.

Данные Министерства здравоохранения Республики Таджикистан за период 2013-2018 гг. показывают, что в среднем ежегодно выделяют от 700 до 1000 больных эхинококкозом человек (таблица 1). С учетом, что значительное количество населения страны, к сожалению, не посещает ежегодные диагностические осмотры, реальная цифра пораженных эхинококкозом людей может быть значительно выше.

**Таблица 1 – Сведения о больных эхинококкозом людях за период 2013-2018 гг. в Республике Таджикистан**

Годы	Количество больных людей	В том числе оперировано
2013	808	179
2014	694	147
2015	973	148
2016	943	196
2017	761	262
2018	736	172

Общее количество туш КРС и МРС в убойных пунктах и рынках за период 2013-2018 годы составило 280402 головы, и в 1454 случаях был выявлен эхинококкоз. Из них 3677,8 кг продукции животного происхождения было уничтожено (таблица 2).

Изучая динамику зараженности животных эхинококкозом, пришли к заключению, что данная инвазия наносит значительный экономический ущерб животноводству и регистрируется у КРС и МРС в течение всего года.

**Таблица 2 – Сведения о количестве исследованных туш КРС и МРС на эхинококкоз за период 2013-2018 гг. в городе Душанбе**

Годы	Количество происследованных туш	Выявлено туш с эхинококкозом	Выбраковано мяса (кг)
2013	42209	171	963
2014	21388	176	380,9
2015	54590	166	388
2016	47589	277	401,3
2017	53608	246	588,8
2018	41018	418	955,8
Итого	280402	1454	3677,8

Основные меры предупреждения заболевания среди населения заключаются в соблюдении правил личной гигиены при содержании домашних собак. Ежегодное обследование на гельминты домашних собак, проведение профилактических дегельминтизаций (не менее 4 раз в год) и лечение зараженных животных. Важным условием профилактики является соблюдение всех правил безопасности и личной гигиены.

Для профилактики распространения личиночного эхинококкоза среди поголовья сельскохозяйственных животных (в первую очередь – среди мелкого рогатого скота) необходимо выполнять следующие требования и проводить следующие мероприятия: ограничить выпас животных на некультуренных пастбищах, контаминированных выделениями инвазированных домашних и диких плотоядных; ограничить тесный контакт инвазированных имагинальной стадией эхинококка собак с овцами; регулярно проводить дегельминтизацию пастушьих собак, а в случае дегельминтизации обязательно изолировать собак и сжигать выделенные фекалии; проводить контроль за утилизацией боенских отходов и запрещать скармливание боенских отходов отарным собакам.

Тениоз, вызванный свиным цепнем, не имеет широкого распространения на территории республики, что связано с незначительным поголовьем свиней. Однако спорадические случаи регистрации данной болезни отмечаются ежегодно.

Тениаринхоз гораздо чаще встречается на территории страны, однако не имеет тенденции к широкому распространению.

Обе болезни (тениоз и тениаринхоз) в первую очередь распространены среди людей с низкой санитарной грамотностью, при недобросовестно проведенной ветеринарно-санитарной экспертизе, при использовании в пищу термически плохо обработанного мяса.

Описторхоз диагностируется в виде спорадических случаев, и в первую очередь – среди населения, в рацион которого входит рыба и рыбные продукты.

Криптоспоридиоз широко распространен на территории Республики Таджикистан, однако следует отметить, что данному заболеванию не уделяют должного внимания. Наибольший процент криптоспоридиоза выявляется у телят и ягнят первого месяца жизни.

**Заключение.** Паразитарные зоонозы широко распространены на территории Республики Таджикистан, среди которых лидирующее место занимает эхинококкоз, как имагинальный, так и личиночный. Для успешной борьбы и профилактики зоонозных болезней необходимо повышать осведомленность и санитарную грамотность населения, регулярно проходить медицинские осмотры, проводить плановые дегельминтизации сельскохозяйственных и домашних животных. Отдельное повышенное внимание следует уделить комплексной и полноценной ветеринарно-санитарной экспертизе продуктов животного происхождения и, в первую очередь, мяса.

**Литература.** 1. Заразные болезни, общие для животных и человека : справочное пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 480 с. 2. Инфекционные болезни : руководство / под ред. В. М. Семенова. – М. : Мед. лит., 2014. – 496 с. 3. Паразитарные зоонозы : монография / Национальная академия наук Беларуси, Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышеселеского ; ред. М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2012. – 383 с. 4. Руководство по ветеринарной паразитологии / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. В. Ф. Галата, А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 496 с. 5. Якубовский, М. В. Справочник по паразитологии / М. В. Якубовский. – Минск : Наша Идея, 2014. – 351 с. 6. Эпизоотология и инфекционные болезни : учебник для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / В. В. Максимович [и др.] ; под ред. В. В. Максимовича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 776 с. 7. Ятусевич, А. И. Ветеринарная и медицинская паразитология / А. И. Ятусевич, В. М. Рачковская, В. М. Каплуч. – М. : Медицинская литература, 2001. – 244 с. 8. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич, Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 580 с.

Статья передана в печать 03.04.2019 г.

УДК 636.934.3:611.4:621.039

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗРАСТНОЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ НАДПОЧЕЧНИКОВ  
ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ В УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА  
ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ**

**\*Федотов Д.Н., \*Жуков А.И., \*\*Юрченко И.С.**

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

\*\*Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский  
государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

*Впервые установлено морфологическое состояние надпочечников у енотовидных собак, обитающих на территории зоны отчуждения. **Ключевые слова:** енотовидная собака, надпочечник, радионуклиды, радиационный фон.*

**REGULARITIES OF AGE-RELATED MORPHOLOGICAL RESTRUCTURING OF THE ADRENALS  
OF THE RACCOON DOG IN THE CONDITIONS OF THE TERRITORY OF THE BELARUS  
SECTOR OF THE EXCLUSION AREA**

**\*Fiadotau D.N., \*Jukov A.I., \*\*Yrchenko I.S.**

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

\*\*Polesky State Radiation Ecological Reserve, Khoyniki, Republic of Belarus

*The morphological state of the adrenal glands of raccoon dog living in the exclusion zone was established for the first time. **Keywords:** raccoon dog, adrenal gland, radionuclides, radiation background.*

**Введение.** Радиационно-экологический мониторинг государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» включает наблюдение и контроль состояния загрязненной радионуклидами ближней зоны Чернобыльской АЭС, получение базовой информации для оценки и прогноза общей радиозэкологической обстановки. Использование данных радиозэкологического мониторинга позволяет выявлять многие закономерности изменения радиационной обстановки территории, существования и развития наземных и водных экосистем в условиях радиоактивного загрязнения территории и снятия антропогенной нагрузки [1, 8].

На территорию заповедника и близлежащие земли оказала существенное влияние техногенная катастрофа на Чернобыльской АЭС [1]. Специфика любых техногенных воздействий заключается, с одной стороны, в разрушении природной среды, приводящей к формированию сообществ с иными качественными и количественными параметрами, с другой стороны, выделяемые токсичные или радиоактивные вещества напрямую или через цепи питания воздействуют на морфофизиологические процессы организма [5, 6]. Однако часто ученые рассматривают техногенное воздействие на биоценоотическом уровне или популяционно-видовом, а на организменном и тканево-органном – практически остаются без внимания, возможно, в связи со сложностью их проведения.

В последние годы значительно повысился научный и практический интерес к изучению эффектов воздействия радиационного фона окружающей среды на адреналовую железу [2, 8], что обусловлено, прежде всего, распространением ядерных технологий, а, следовательно, возможностью возникновения аварийных ситуаций, при которых могут иметь место радиоактивные выбросы.

Организм диких животных постоянно находится во взаимодействии с многочисленными факторами окружающей среды или ареала обитания. Задача, стоящая перед ними в такой ситуации, заключается в непрерывном приспособлении к этой среде для сохранения себя как единого целого [3]. Как известно, реализация действия различных раздражителей осуществляется нейрогуморальным путем. Среди факторов гуморальной регуляции первостепенное значение принадлежит железам внутренней секреции.

Работы, посвященные изучению физиологии надпочечников, довольно многочисленны. Однако морфологический субстрат изменений этих периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях остается недостаточно изученным.

В данной работе был изучен морфогенез надпочечников енотовидной собаки (*Nyctereutes procyonoides*) в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии на организм радиационного фона как одного из экстремальных факторов среды обитания – зоны отчуждения (30-километровой зоны Чернобыльской АЭС).

**Материалы и методы исследований.** Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Изъятие енотовидной собаки из природы на территории заповедника проводилось в сентябре – октябре 2017 г. (разрешение на изъятие диких

животных из среды их обитания №0000147 от 13.03.2017 г.). Животные отлавливались путем постановки капканов № 3-7, вскрытие проводили в условиях отдела экологии фауны государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник». Материал для исследования отбирался от 23 енотовидных собак (всего изъято из среды обитания 30 особей), обитающих на загрязненной радионуклидами территории заповедника (зона отчуждения) в бывших населенных пунктах Семеница, Красноселье, Кулажин (в ареале рек Несвич, Припять и озер Гнездное, Оревичи).

Животных поделили на три группы: сеголетки – удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  в организме составила до 17,29 кБк/кг; молодые и половозрелые – до 62,09 кБк/кг, старые – до 185,00 кБк/кг. Удельная активность  $^{90}\text{Sr}$  в организме енотовидной собаки в возрастных группах составила от 2,35 до 10,90 кБк/кг (у единичных особей – выше 11 кБк/кг).

При отборе образцов надпочечников стремились к оптимальной стандартизации всех методик, включающих фиксацию, проводку, заливку, приготовление блоков и гистологических срезов. Железы фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и в жидкости Бродского. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм на санном микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином. Абсолютные измерения структурных компонентов эндокринных желез осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra<sub>20</sub>» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell-A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView модели #44348 проводили фотографирование с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей).

Определение удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в мышцах проводили гамма-спектрометрическим методом. Радиоспектрометрический анализ проведен в лаборатории спектрометрии и радиохимии государственного природоохранного научно-исследовательского учреждения «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник» с использованием гамма-бета спектрометра МКС-АТ1315 и гамма-спектрометра «Canberra».

Все цифровые данные, полученные при проведении морфологических исследований, были обработаны с помощью компьютерного программного профессионального статистического пакета «IBM SPSS Statistics 21».

**Результаты исследований.** При гистологическом исследовании установлено, что наружная соединительнотканная капсула надпочечника енотовидной собаки, обитающей на загрязненной радионуклидами территории, образована двумя толстыми слоями: наружным, более плотным, содержащим относительно мало клеток, но богатым волокнами и жировой тканью, и внутренним, более рыхлым, с множеством клеточных элементов с преобладанием адипоцитов. Капсула надпочечника енотовидных собак дополнительно содержит множество крупных сосудов, популяции нейроцитов, а иногда – целые нейроглиальные образования, а также аденомы. За весь изучаемый период от щенков до старости енотовидных собак толщина капсулы их надпочечников увеличивается в 2,1 раза.

Корковое вещество адреналовой железы енотовидных собак представлено системой многочисленных эпителиальных тяжей, ориентированных перпендикулярно капсуле и тесно прилегающих друг к другу. Каждый тяж коры надпочечника состоит из нескольких рядов железистых клеток. Клетки периферических участков тяжей образуют неправильные скопления или, дугообразно изгибаясь, образуют аркады клубочковой зоны. Полигональные клетки клубочковой зоны коры надпочечника енотовидных собак расположены в виде групп, разграниченных соединительнотканными трабекулами, напоминающими арки или изогнутые столбцы. Цитоплазма клеток окрашена гомогенно, в некоторые возрастные периоды встречаются многочисленные вакуоли. Ядра тоже окрашиваются гомогенно. Имеются отдельные погибшие клетки с пикнотичным ядром и «пустой» цитоплазмой, нередко адренкортикоциты имеют умеренные дистрофические изменения с очагами дисконфлексии. Капилляры умеренно расширены, кровоизлияний нет. Толщине клубочковой зоны были присущи большие индивидуальные различия: наибольший показатель равнялся  $48,40 \pm 0,99$  мкм (3-4 года), наименьший –  $26,38 \pm 1,55$  мкм (5-6 лет).

Пучково-сетчатая зона коры надпочечника енотовидных собак является наиболее широкой и состоит из двух частей – наружной и внутренней. Наружная часть этой зоны образована светлыми адренкортикоцитами с цитоплазмой, содержащей светлые вакуоли и слабо воспринимаемой применяемые для обзорного изучения красители (эозин). Клетки внутреннего слоя данной зоны имеют хорошо воспринимающую красители цитоплазму. Кариометрия, проведенная в нескольких случаях отдельно в наружных и внутренних слоях пучково-сетчатой зоны, не выявила различий этих показателей. Границы наружной и внутренней части пучково-сетчатой зоны не были резкими. Клетки данной зоны кубической, призматической или полигональной формы расположены в виде радиальных тяжей. Клетки у молодых особей имеют пенистую цитоплазму и округлые набухшие ядра. Ядра прозрачные, с мелкими зернами хроматина и хоро-

шо видимыми ядрышками. Капилляры имеют обычные размеры, явлений застоя крови нет. Встречаются отдельные погибшие клетки, но у особей в возрасте старше 3-4 лет выявлены массивные поля клеточной дегенерации. У взрослых енотовидных собак пучково-сетчатая зона не всегда имеет типичный рисунок столбов. Клетки набухшие, тесно соприкасаются друг с другом, имеют пенистую цитоплазму и иногда – вакуоли. Капилляры слегка расширены, иногда наблюдаются застойные явления. Между клетками и кровеносными капиллярами синусоидного типа выявляются крупные адипоциты. В клетках данной зоны преобладает выраженная белковая дистрофия, местами – дисконкомплексация, некробиоз и липоматоз. Толщине пучково-сетчатой зоны были присущи большие индивидуальные различия: наибольший показатель равнялся  $179,82 \pm 2,33$  мкм (3-4 года), наименьший –  $105,82 \pm 4,71$  мкм (до 1 года).

Липоматоз надпочечника относится к относительно редко встречающейся патологии множественного разрастания жировой ткани. У енотовидных собак, обитающих на территории, загрязненной радионуклидами, предполагается связь заболевания с первичным поражением гипоталамической области и поражением эндокринной системы, но не исключена первичная роль генетических нарушений (наследственный характер). Нами установлено, что липоматоз надпочечников у енотовидных собак классифицируется по критерию распространенности – общий и местный (регионарный); по характеру локализации – узловатый (узловатые инкапсулированные разрастания жировой ткани), диффузный (разлитые, лишённые четких границ разрастания жировой ткани), диффузно-узловатый (смешанный). Форма адипоцитов шаровидная или слегка овальная. Между жировыми клетками диффузно расположены зрелые фибробласты. Иногда адипоциты тесно прилегают к поверхности крупных сосудов. Величина адипоцитов различна, чаще они очень крупные, цитоплазма заполнена огромной жировой каплей и представлена лишь узкой полоской на периферии клетки, расширяющейся в околядерной зоне. Ядро адипоцитов овальное, вытянутое, с ровными или слегка изрезанными контурами, хроматин конденсирован по периферии, имеются лишь небольшие его скопления по всей площади ядра. Встречаются также адвентициальные клетки, тесно прилегающие к стенкам капилляров и синусов. Большинство периваскулярных клеток имеют темное ядро и значительных размеров цитоплазму. В некоторых адвентициальных клетках обнаружены разной величины жировые капли. Встречаются клетки с довольно крупной каплей жира, окруженной широким ободком цитоплазмы. Среди адвентициальных клеток обнаружены менее дифференцированные клетки с крупным ядром и мелкодисперсным хроматином.

Мозговое вещество надпочечника енотовидной собаки на разрезе располагается сугубо в центре и в основном имеет округлую или амёбовидную форму. Кортекс-медуллярная граница четко не выражена. Построена медулла из однотипных клеток полигональной, округлой или несколько вытянутой формы, располагающихся тяжами или скоплениями вокруг широких синусов, разделенных тонкими соединительнотканными прослойками. Ядра лежат у базальных концов клеток. Цитоплазма базофильна и имеет тонко-гранулированное строение. На протяжении постнатального онтогенеза мозговое вещество по своей толщине превалирует над корковым веществом надпочечника енотовидных собак. В мозговом веществе надпочечника преобладает жировая ткань с обилием сосудов и соединительной ткани. У некоторых собак разных возрастов возможны склероз, атрофия, жировое перерождение ткани. Толщине медуллы были присущи большие индивидуальные различия: наибольший показатель равнялся  $157,07 \pm 4,45$  мкм (1-2 года), наименьший –  $49,95 \pm 3,47$  мкм (5-6 лет).

Измерение объема ядер показало, что в железах енотовидной собаки практически всех периодов постнатального онтогенеза изменение кариометрических показателей происходит плавно, и они отличаются у щенков, половозрелых и старых собак. При кариометрии обнаружено, что адренокортициты разных зон у енотовидных собак различаются.

В раннем постнатальном развитии (до 1 года) у енотовидных собак устанавливаются взаимоотношения объемов ядер клеток коры надпочечника, характерны для всего последующего постнатального онтогенеза. Максимальными параметрами характеризуются ядра клеток пучково-сетчатой зоны, минимальными – клубочковой. Это отражает зональную неоднородность паренхиматозных клеток адреналовой железы, хотя появление «клубков» и «сеточки» в соответствующих зонах во все возрастные периоды не всегда четко выявляется. Обращает на себя внимание и высокая однородность размеров ядер, клеток в пределах зон, высокая упорядоченность и однотипность взаиморасположения клеток.

Надпочечники старых енотовидных собак (5-6 лет) отличались по гистологическому строению от желез более молодых животных. Клубочковая зона суживалась, толщина ее не больше, чем у молодых, варьировала в разных участках среза органа. В цитоплазме адренокортицитов данной зоны содержалось больше светлых вакуолей, чем в железах молодых собак. Пучково-сетчатая зона в этом возрастном периоде состояла преимущественно из клеток со светлой цитоплазмой крупных размеров. Если у молодых енотовидных собак подобные клетки занимали примерно половину зоны (наружную), то у старых – почти всю ее. Необходимо отметить, что адренокортициты данной зоны иногда имели черты, характерные для жировой дистрофии – одна-две вакуоли занимали всю цитоплазму, ядра теряли обычную структуру, часто

появлялись картины пикноза и лизиса. Во всех возрастных периодах в надпочечниках были выявлены гемодинамические нарушения микроциркуляторного русла.

**Таблица 1 – Морфометрические параметры надпочечников енотовидной собаки**

Показатели	Возраст, г			
	до 1 (n=7)	1-2 (n=5)	3-4 (n=7)	5-6 (n=4)
Капсула, мкм	31,25±0,78	49,65±0,54	58,48±2,35	64,99±0,05
Толщина клубочковой зоны, мкм	29,41±3,88	41,50±4,52	48,40±0,99	26,38±1,55
Объем ядра клеток клубочковой зоны, мкм <sup>3</sup>	55,29±2,11	61,00±1,58	68,71±1,50	51,00±1,41
Толщина пучково-сетчатой зоны, мкм	105,82±4,71	168,13±4,73	179,82±2,33	159,11±1,27
Объем ядра клеток пучково-сетчатой зоны, мкм <sup>3</sup>	84,86±2,27	96,20±3,11	103,43±2,99	84,75±1,50
Толщина коркового вещества, мкм	135,23±6,57	209,63±3,70	228,22±2,57	185,49±2,37
Толщина мозгового вещества, мкм	91,62±2,08	157,07±4,45	130,94±1,56	49,95±3,47
Объем ядра хромаффиноцитов, мкм <sup>3</sup>	87,14±1,07	90,40±1,52	71,14±1,46	55,75±2,75

**Заключение.** Для объективизации установления причин изменения популяции или оценки морфофизиологических особенностей енотовидных собак, экологически обусловленных патологией органов, целесообразно проводить комплексное морфологическое исследование надпочечников. У енотовидной собаки, обитающей на территории, загрязненной радионуклидами, в ветеринарной и биологической практике рекомендуется учитывать установленные нами гистологические преобразования желез. Выявленная в возрастном аспекте пролиферация клеток соединительной ткани является местной защитной реакцией в ответ на формирование хронических гемодинамических нарушений, сопровождающихся липоматозом, дистрофией с исходом в некроз, или связана с длительной компенсаторной гиперфункцией эндокриноцитов, которая сопровождается усиленным разрушением паренхимы железы.

Установленные нами возрастные изменения надпочечников енотовидных собак следует рассматривать как компенсаторно-приспособительную реакцию организма, направленную на поддержание метаболического гомеостаза в зоне радиационного воздействия. Организация системы мониторинга диких животных на загрязненных территориях необходима для процесса принятия экологических решений и прогнозирования изменений радиоэкологической ситуации на продолжительное время.

**Литература.** 1. Бондарь, Ю. И. Вертикальное распределение <sup>137</sup>Cs, <sup>90</sup>Sr, <sup>241</sup>Am в почве при прохождении пожаров на территории Белорусского сектора зоны отчуждения / Ю. И. Бондарь, В. И. Садчиков, В. Н. Калинин // Сахаровские чтения 2015 года : экологические проблемы XXI века : матер. 15-й межд. науч. конф., 21–22 мая 2015 г. / под ред. С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск, 2015. – С 200. 2. Валдина, Е. А. Заболевания щитовидной железы / Е. А. Валдина. – СПб. : Питер, 2001. – 416 с. 3. Витер, В. И. Функциональная морфология надпочечников при смерти от общей гипотермии / В. И. Витер, Ю. С. Степанян // Проблемы экспертизы в медицине : научно-практический журнал. – Ижевск, 2005. – №3 (19), т. 5. – С. 25–27. 4. Гулаков, А. В. Накопление и распределение <sup>137</sup>Cs в организме хищных животных / А. В. Гулаков // Вісник Дніпропетровського університету. Біологія. Екологія. – 2008. – Вип. 16, № 1. – С. 68–73. 5. Демина, Л. Л. Оценка эколого-морфологических параметров мелких млекопитающих в условиях техногенного воздействия / Л. Л. Демина, Д. А. Боков // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2007. – № 12. – С. 21–26. 6. Кучмель, С. В. Видовое разнообразие млекопитающих отрядов Насекомоядные (Insektivora), Зайцеобразные (Lagomorpha), Хищные (Carnivora), Грызуны (Rodentia) и Парнокопытные (Artiodactyla) Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / С. В. Кучмель // Фаунистические исследования в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике : сб. науч. тр.; под ред. Г. В. Анципова. – Гомель : РНИУП «Институт радиологии», 2008. – С. 38–64. 7. Павлова, Т. В. Клинико-морфологические аспекты рака щитовидной железы / Т. В. Павлова, И. А. Павлов // Научные ведомости БелГУ : серия Медицина. Фармация. – 2011. – № 4. – С. 13–20. 8. Федотов, Д. Н. Морфологические перестройки в органах эндокринной системы и биохимические особенности крови европейского ежа при различных физиологических состояниях в условиях ареала Республики Беларусь : рекомендации / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский. – Минск, 2016. – 20 с.

Статья передана в печать 24.04.2019 г.

УДК 636.934.3:611.43:621.039

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ СЕМЕННИКОВ У КРОЛИКОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Федотов Д.Н., Николаев С.В.

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

*В статье описана гистологическая структура семенников у кроликов в возрастном аспекте, а также определен оптимальный срок введения самцов кроликов в племенную работу. **Ключевые слова:** кролик, семенник, гистология.*

## REGULARITIES OF RESTRUCTURING OF TESTICLE A RABBITS IN THE POSTNATAL ONTOGENESIS

Fiadotau D.N., Nikolaev S.V.

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

*In article the histological structure of testicle at rabbits in age aspect for the first time described and also the optimum term of introduction of males of rabbits to breeding work is determined. **Keywords:** rabbit, testicle, histology.*

**Введение.** Половые органы кроликов начинают развиваться еще в утробе самки на 16-й день сукрольности, но после рождения семенники развиваются медленнее, чем другие части тела, однако с пятинедельного возраста они начинают расти и развиваться очень стремительно. Добавочные железы развиваются также активно аналогичным путем, но чуть позднее. Сперматогенез начинается в 40-50 дней, извилистые и прямые тестикулярные трубочки становятся активными в 84 дня, а первый спермий в эякуляте присутствует приблизительно в 100-110 дней [1].

Половая зрелость - это тот момент, когда ежедневное производство спермы прекращает увеличиваться, у кроликов средних пород (Новозеландский, Калифорнийский, Серебристый) она наступает в 32-недельном возрасте, однако самец может использоваться для воспроизводства уже в пять месяцев, хотя первые попытки сексуального поведения у молодняка появляются в 60-70 дней, когда кролики осуществляют свои первые попытки запрыгивания на собратьев. Случка впервые может произойти приблизительно в 100-110 дней, но жизнеспособность такой спермы в первом эякуляте очень слабая или вообще нулевая, так что первое спаривание лучше проводить в 145-150 дней. Самую важную роль в наступлении половой зрелости играет кормление и микроклимат [1, 2].

Объем эякулята у кроликов составляет 0,3-0,6 мл, концентрация 150-200 млн сперматозоидов/мл, но как объем, так и концентрация могут изменяться в зависимости от времени года, суток и кормления. Однако ложные соития в течении 1-2 минут до коитуса увеличивают концентрацию эякулята. В двух последовательных коитусах первый является подготовкой ко второму, который является менее объемным, но более концентрированным, в течение последующих спариваний объем эякулята все время уменьшается, в то время как концентрация увеличивается лишь между первой и второй садкой, а затем резко уменьшается [2].

Максимальное количество сперматозоидов получают, используя самца регулярно - один раз в день. Если самец работает регулярно два раза в день, то каждый эякулят содержит только половину концентрации сперматозоидов. Суточное производство кроликом сперматозоидов колеблется в пределах 150-300 млн, независимо от размера эякулята. Придатки семенников могут сохранять 1-2 млрд сперматозоидов, но только часть из них мобилизуется для повторных спариваний.

Объективная оценка морфологического состояния семенников имеет не только фундаментальное, но и прикладное значение в качестве критерия прямого и побочного действия лекарственных препаратов, токсических веществ, разнообразных химических и физических факторов окружающей среды. Все это служит основанием для изучения значимости существующих морфометрических методов исследования генеративной и эндокринной функций семенников.

Цель исследований – изучение гистологической структуры семенников кроликов в возрастном аспекте.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в условиях ЛПХ Витебского района, прозектория и лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». Было создано три возрастные группы кроликов по 5 голов в каждой в возрасте 3, 5 и 8 месяцев. Объектом исследования служили семенники. Убой кроликов проводился французским способом. После убоя семенники взвешивали, измеряли и фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина и в жидкости Бродского. Затем морфологический материал подверга-

ли уплотнению путем заливки в парафин по общепринятым методикам. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5–7 мкм на санном микротоме. Для изучения общей гистологической картины срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Волокнистую соединительную ткань выявляли по Ван-Гизону [3].

На гистологических препаратах семенников оценивали следующие морфометрические параметры: диаметр извитых семенных канальцев (ИСК), толщину герминативного слоя, количество в поле зрения ИСК со слушиванием (десквамацией), высоту сперматогенного эпителия, количество удлинённых сперматид, клеток Лейдига, ядер клеток Сертоли (суспендоцитов), площадь ядра суспендоцитов, диаметр гемокапилляров, индекс сперматогенеза. При определении индекса сперматогенеза весь пласт герминативных клеток делили на 4 слоя: 1 – сперматогонии, 2 – сперматоциты (первичные, вторичные), 3 – сперматиды, 4 – сперматозоиды. Подсчет производили в 10 срезах канальцев, определяя в каждом из них сохранность слоев зародышевых клеток по 4-балльной системе. Индекс вычисляли по формуле:

$$I = \frac{\sum a}{N},$$

где  $a$  – количество слоев клеток, обнаруженных в каждом канальце,  $N$  – количество подсчитанных канальцев.

Метод был предложен Fogg a. Cowing (1951) [4].

Терминология описываемых гистологических структур семенников приводилась в соответствии с Международной гистологической номенклатурой [5].

Абсолютные измерения структурных компонентов семенников кроликов осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели ВХ-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra<sub>20</sub>» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A».

Все цифровые данные, полученные при проведении экспериментальных исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы «Microsoft Office Excel», критерий Стьюдента на достоверность различий сравниваемых показателей оценивали по трем порогам вероятности.

**Результаты исследований.** При микроскопическом исследовании установлено, что снаружи семенник кроликов покрыт плотной соединительнотканной белочной оболочкой, от которой внутрь отходят радиальные перегородки. В наружном слое оболочки преобладают волокнистые структуры: коллагеновые и эластические волокна. Во внутреннем слое наряду с волокнистыми структурами хорошо просматриваются кровеносные сосуды и клеточные элементы рыхлой соединительной ткани.

Извитые канальцы семенника у кроликов всех исследуемых возрастных групп имеют типичное для млекопитающих строение. Их собственная оболочка состоит из базальной мембраны, основного вещества, коллагеновых волокон и клеточных элементов, имеющих морфологические признаки фибробластов и миофибробластов. На базальной мембране располагаются клетки Сертоли (суспендоциты) и клетки начальной стадии сперматогенеза. Клетки Сертоли имеют вытянутую форму, их длинная ось расположена перпендикулярно собственной пластинке. На гистологических препаратах семенников половозрелых самцов видна только базальная, ядродержащая часть этих клеток, т.к. их многочисленные отростки маскируются половыми клетками. Цитоплазма суспендоцитов оксифильна, ядра характеризуются неправильной формой, отчетливой складчатостью с глубокими вдавлениями, гомогенной кариоплазмой с небольшой, равномерно распределенной зернистостью и крупным ядрышком.

Кроме клеток Сертоли, на базальной мембране собственной пластинки семенных канальцев находятся также сперматогонии. Некоторые из сперматогоний, по-видимому, являются стволовыми клетками. Они лежат изолированно от других сперматогоний, хроматин диффузно распределен по ядру, ядрышко занимает центральное положение, вокруг него небольшое светлое пространство. По мере конденсации хроматина, в сперматогониях появляются его многочисленные глыбки, сначала мелкие и довольно равномерно распределенные в кариоплазме. В сперматогониях - крупные ядра с грубыми глыбками хроматина. При сравнительном количественном анализе суспендоцитов в семенниках от кроликов в возрасте 3, 5 месяцев установлено увеличение их количества и увеличение площади их ядер. В 3 месяца количество суспендоцитов в ИСК составляет  $18,6 \pm 1,74$  шт., к 5-месячному возрасту их количество увеличилось на 21,85% ( $p < 0,05$ ), площадь ядер суспендоцитов в 3-месячном возрасте составляет  $45,31 \pm 0,49$  мкм<sup>2</sup>, а по достижении 5-месячного возраста она увеличилась на 11,52%, однако к 8 месяцам количество и площадь ядер суспендоцитов снизилось на 8,4% и 1,97% соответственно по отношению к 5 месяцам.

Сперматоциты I порядка стадии профазы I мейоза также располагаются в периферическом слое на базальной мембране собственной пластинки семенного канальца. Данные клетки с меньшими по размерам ядрами, чем у сперматогоний, но по внешнему виду сходные с ними. Они менее интенсивно окрашиваются, чем сперматогонии. Первичные сперматоциты в стадии лептотены не соприкасаются с базальной мембраной, имеют ядро правильной округлой формы

с 1-2 ядрышками и плотным клубком тонких хромосом. Большая часть сперматоцитов I порядка имеет наиболее крупное ядро, содержащее толстые хромосомы, которые образуют фигуры в виде «кисточки» и иногда «парашутиков». Сперматоциты II порядка характеризуются уменьшением объема ядра, округлой формой, равномерно распределенной по ядру зернистостью, наличием нескольких рыхлых глыбок хроматина. Ядрышко у этих форм клеток не выявляется.

**Таблица 1 – Морфометрические показатели гистологических структур семенника**

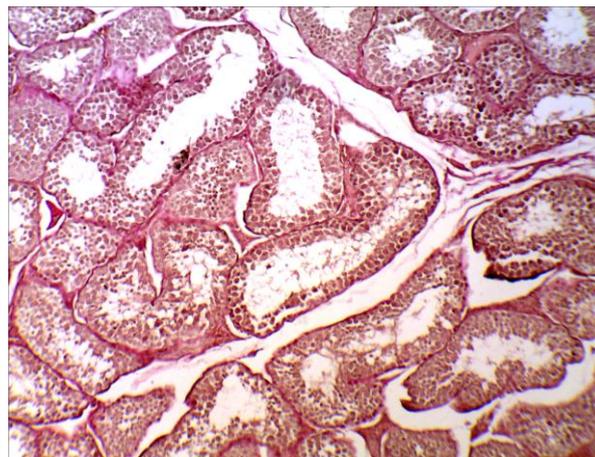
Показатели	Возраст, мес.		
	3	3	3
Диаметр гемокапилляра, мкм	10,22±0,48	15,04±0,87*	13,43±0,61
Площадь ядра клеток Сертоли (суспендоцитов), мкм <sup>2</sup>	45,31±0,49	51,21±0,97	50,2±0,51
Количество клеток Сертоли (суспендоцитов), шт.	18,6±1,74	23,8±2,31*	21,8±2,14
Относительное содержание клеток Лейдига, %	6,0±1,67	10,8±1,33**	11,4±1,02
Диаметр извитых канальцев, мкм	110,96±8,22	261,85±8,88***	265,56±4,89
Высота сперматогенного эпителия, мкм	27,20±1,18	66,03±1,19***	45,37±1,29*
Извитые семенные канальца со сращиванием (десквомацией), %	0,6±0,49	2,8±0,75***	7,0±0,89**
ПАХ сперматоциты, шт.	65,4±1,85	101,8±1,72*	81,6±2,15*
Удлиненные сперматиды, шт.	24,4±7,76	110,4±14,59***	141,6±12,31
Индекс сперматогенеза, усл. ед.	1,0±0,19	1,88±0,15**	1,92±0,07

Примечания: \*  $p < 0,05$ ; \*\*  $p < 0,01$ ; \*\*\*  $p < 0,001$ . \* - по отношению к контрольной группе.

У половозрелых самцов кроликов эти клетки встречаются в 3–5% канальцев. Данные показывают, что наиболее бурный прирост сперматоцитов наблюдается в пятимесячном возрасте, следовательно, этот период является решающим в половозрелости самцов кроликов. Индекс сперматогенеза в 3 месяца составляет  $1 \pm 0,19$ , к 5 месяцам -  $1,88 \pm 0,15$  ( $p < 0,01$ ), к 8 месяцам -  $1,92 \pm 0,07$  усл.ед.



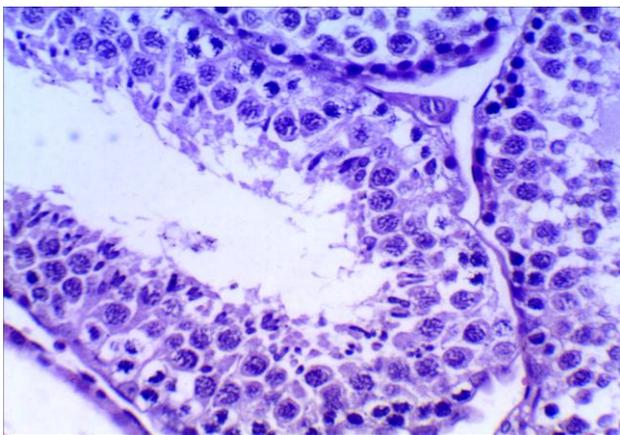
**Рисунок 1 – Выраженные междольковые соединительнотканые прослойки и крупные сосуды в семеннике 3-месячного кролика (окраска по Ван-Гизону, x100)**



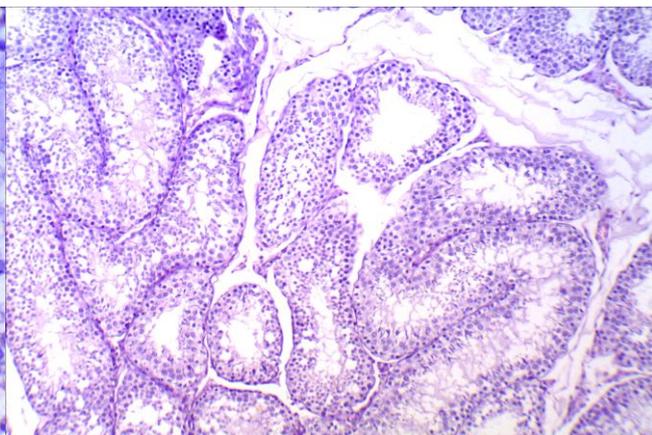
**Рисунок 2 – Появление сперматозоидов в некоторых ИСК в семеннике 3-месячного кролика (окраска по Ван-Гизону, x200)**

При гистологическом исследовании выявлено, что до 5-месячного возраста идет увеличение числа пахитенных сперматоцитов, их число составляет  $101,8 \pm 1,72$  шт., что на 35,76% выше ( $p < 0,05$ ), чем их число в семенниках 3-месячных кроликов. При достижении 8 месяцев их количество снижается и составляет  $81,6 \pm 2,15$  шт., что на 19,84% ниже ( $p < 0,05$ ), чем их количество в 5-месячном возрасте.

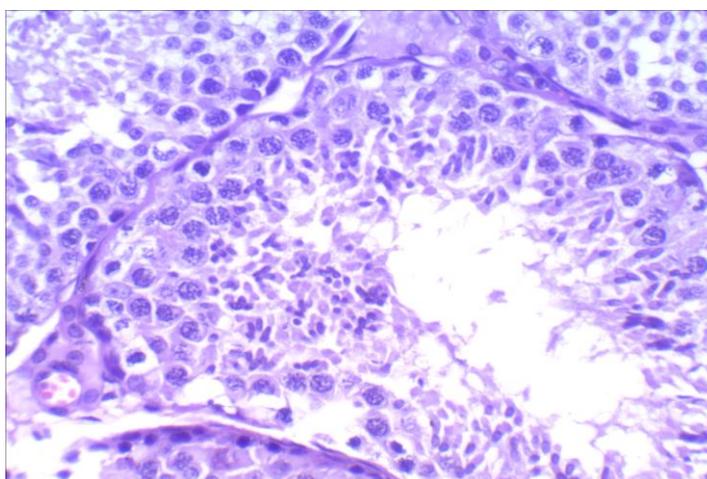
Поверхностные слои сперматогенного эпителия представлены сперматидами, находящимися на разных стадиях созревания. В конце сперматогенеза, сперматозоиды, завершившие свое развитие, располагаются в центре семенного канальца. Наиболее активное увеличение числа удлиненных сперматид происходит до 5-месячного возраста, затем их увеличение происходит незначительно. Так, количество удлиненных сперматидов в семенниках кроликов в возрасте 3 месяцев составляет  $24,4 \pm 7,76$  шт., к 5-месячному возрасту их количество увеличивается на 77,9% ( $p < 0,001$ ), а к 8-месячному возрасту - на 82,77%. Разница между пятью и восемью месяцами составляет 22,03%.



**Рисунок 3 – Сформированный сперматогенный эпителий в ИСК семенника 5-месячного кролика (окраска гематоксилин-эозином, х400)**



**Рисунок 4 – Дефинитивные ИСК в семеннике 5-месячного кролика (окраска гематоксилин-эозином, х200)**



**Рисунок 5 – Сперматогенез в ИСК семенника 8-месячного кролика (окраска гематоксилин-эозином, х400)**

Цитологическая картина поперечного сечения семенных канальцев у 3-месячных кроликов заметно отличается от таковой у 5-месячных кроликов. Во многих канальцах клетки сперматогенного эпителия не образуют правильных концентрических слоев, а формируют 2–3 сектора, для которых характерны свои клеточные ассоциации, отличающиеся от соседних. Это обстоятельство значительно затрудняет идентификацию стадий цикла сперматогенного эпителия. Наиболее распространены сочетания первичных сперматоцитов со сперматидами.

Высота сперматогенного эпителия семенников в возрасте 3 месяцев составляет  $27,20 \pm 1,18$  мкм, к 5 месяцам он увеличивается на 58,81% ( $p < 0,001$ ), но к 8-месячному возрасту незначительно уменьшается и составляет  $45,37 \pm 1,29$  ( $p < 0,05$ ).

В возрасте 3 месяцев ИСК в семенниках располагаются плотно друг к другу, их средний диаметр составляет  $110,96 \pm 8,22$  мкм. К 5, 8 месяцам пространство между ИСК незначительно увеличивается. Что касается диаметра, то по достижении возраста в 5 месяцев он увеличивается более чем в два раза ( $p < 0,001$ ) и составляет  $261,85 \pm 8,88$  мкм, а вот соотношение диаметра ИСК семенников 5 и 8-месячных кроликов меняется незначительно и составляет  $265,56 \pm 4,89$  мкм, что выше всего на 1,4%. Данные показывают, что активный рост ИСК проходит до возраста 5 месяцев, а далее их развитие проходит незначительно. Также диаметр ИСК находится в тесной взаимосвязи с количеством клеток в составе эпителиосперматогенного пласта. Подсчет процента десквамации половых клеток в просвет ИСК в возрастном отрезке 3, 5 и 8 месяцев показал следующие результаты:  $0,6 \pm 0,49\%$ ,  $2,8 \pm 0,75\%$  ( $p < 0,001$ ),  $7 \pm 0,89\%$  ( $p < 0,001$ ) соответственно. Данные показывают, что процент десквамации в ИСК в пределах нормы.

Интерстиций семенника кроликов содержит рыхлую соединительную ткань, кровеносные и лимфатические сосуды, а также весьма разнообразные клеточные элементы. Лимфатические сосуды мелкие и малозаметные. Кровеносные сосуды в перитубулярном пространстве также мелкие и немногочисленные. К 5 месяцам их диаметр увеличился по отношению к 3 месяцам на 32,05% ( $p < 0,05$ ) и составляет  $15,04 \pm 0,87$ , однако к 8 месяцам снизился на 11,7%. Большая часть богатой клетками интерстициальной ткани семенника заполняет межканальцевые проме-

жутки на стыках трех и более семенных канальцев. По характеру расположения преобладают перитубулярные и интертубулярные клетки Лейдига, которые нередко образуют скопления неопределенной формы из нескольких клеток, но могут встречаться и одиночно. Клетки Лейдига располагаются поодиночке или в виде скоплений различной численности вблизи кровеносных капилляров. Они весьма крупные, их размер достигает 20 мкм и более. Ядра клеток Лейдига округло-овальной формы, светлые, с 1-2 и более ядрышками, цитоплазма ацидофильная, иногда зернистая. Так, в семенниках кроликов в возрасте 3 месяца количество клеток Лейдига составляет 6%, а уже к 5 и 8 месяцам увеличивается на 44,44% ( $p < 0,05$ ) и 47,37 соответственно.

**Заключение.** Наши данные указывают, что структурная характеристика семенников у кроликов зависит от возрастного состояния организма. При достижении самцами кроликов 5-месячного возраста, их семенники имеют дефинитивное строение и морфологическую зрелость цитологических компонентов. Таким образом, целесообразно будет введение кроликов в 5-месячном возрасте в племенную работу кролиководческих хозяйств.

**Литература.** 1. Эффективное кролиководство : учебное пособие / В. И. Комлацкий [и др.]. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 238 с. 2. Кролиководство : учебник / Н. А. Балакирев [и др.]; под ред. Н. А. Балакирева. – Москва : Колос, 2007. – 232 с. 3. Организация гистологических исследований, техника изготовления и окраски гистопрепаратов : учебно-методическое пособие / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 28 с. 4. Ухов, Ю. И. Морфометрические методы в оценке функционального состояния семенников / Ю. И. Ухов, А. Ф. Астраханцев // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1983. – Т. 84, № 3. – С. 66–72. 5. Junqueira, L. C. Basic histology : text & atlas / L. C. Junqueira, J. Carneiro. – 11-th ed. – New York : McGraw-Hill, 2005. – 502 p.

Статья передана в печать 23.04.2019 г.

УДК 619:616.995.1:636.3

#### ПАЗАРИТО-ХОЗЯИНЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ ЯГНЯТ

**Ятусевич А.И., Старовойтова М.В.**

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

*Описаны особенности паразито-хозяйных отношений при экспериментальном заражении ягнят *Cryptosporidium parvum* на основе изучения симптоматики, морфологических и биохимических показателей крови. **Ключевые слова:** овцы, криптоспоридии, патогенез, симптоматика, кровь, белки, естественная резистентность, ферменты*

#### PARASITE-HOST RELATIONS IN EXPERIMENTAL INFESTATION OF LAMBS WITH CRYPTOSPORIDIOSIS

**Yatusevich A.I., Starovoitava M.V**

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

*The features of parasite-host relations in experimental infestation of lambs by *Cryptosporidium parvum* based on study of the symptoms, morphological and biochemical blood indicators have been described. **Key-words:** sheep, *Cryptosporidium*, pathogenesis, symptoms, blood, proteins, natural resistance, enzymes.*

**Введение.** В Республике Беларусь в последние годы предпринято ряд мер на государственном уровне по развитию так называемых малых отраслей животноводства, среди которых особое место должно занять овцеводство [1]. Дальнейшее развитие отрасли основано на организации различных типов овцеводческих хозяйств, включая разведение мясных пород. С интенсификацией овцеводства возникают проблемы здоровья животных, особенно в связи с завозом в республику импортных пород, не адаптированных к местным природно-климатическим условиям. Стали формироваться и новые паразитарные системы [10]. Во многих регионах мира все чаще стали диагностировать у овец в составе паразитарных систем криптоспоридий [3]. Несмотря на то, что этих простейших выявили более ста лет назад (Clarke J., 1895, Tyzzer E., 1907), лишь в 70-80-е годы прошлого века стали уделять большое внимание этому паразиту в связи с проблемой иммунодефицита у ВИЧ-больных людей. В последующем описаны массовые заболевания криптоспоридиозом преимущественно при употреблении сырой воды. Так, Smith H. et al (1990) сообщает о 125 случаях вспышек криптоспоридиоза после использования воды в период массовых дождей, а Mac Kerzie W. R. et al (1994) пишет о заболевании 403 тыс. человек в одном из штатов США после употребления водопроводной воды [21].

К настоящему времени криптоспоридии описаны у 170 видов домашних и диких животных [3, 4, 10].

В СНГ первые сведения о криптоспориidioзе приводит Бейер Т.В. (1986), а в Республике Беларусь – Якубовский М.В. с соавтор.(1991), Ятусевич А.И. с соавт. (1993). Авторы сообщают, что криптоспоридии паразитируют не только в желудочно-кишечном тракте, но и в органах дыхания, иммунной системе.

Ряд исследователей сообщают, что в последние годы вирулентность криптоспоридий резко возросла. Как пишет Кириллов А. И (2008), ссылаясь на Павловского В.И. (2000): «На смену вирусным и бактериальным инфекциям в дверь стучатся проблемы с так называемыми оппортунистическими инфекциями, такими как герпес, цитомегалия, токсоплазмоз, микоплазмоз, криптоспоридиоз, Т-клеточный лейкоз и др. болезни». Патогенное влияние криптоспоридий на организм животных доказано исследованиями [5, 6, 7, 8, 9].

Установлено, что криптоспоридии могут паразитировать одновременно с эймериями и гельминтами желудочно-кишечного тракта, вирусами и бактериями [10].

Цель работы: изучение влияния криптоспоридий на организм ягнят.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась в клинике кафедры паразитологии УО ВГАВМ на 12 ягнятах 13-16-дневного возраста, разделенных на 2 группы: 1-я группа (7 животных) – опытная, 2-я группа (5 животных) – контрольная.

С целью моделирования криптоспориidioза использовали культуру криптоспоридий *Cryptosporidium parvum*, выделенных от овец в фермерском хозяйстве «Сеньково» Витебской области, которой заражали животных опытной группы в дозе 4 тыс. ооцист/кг массы тела путем введения внутрь в небольшом количестве теплой воды.

Для выделения криптоспоридий исследовали фекалии ягнят ранних возрастов флотационным методом по Дарлингу в соответствии с Государственным стандартом ГОСТ 2538382 с изменениями к нему № 1 от 01.01.1988г. Отмывание и накопление культуры *Cryptosporidium parvum* производили по методике Ятусевича А.И. [20]

Производили также окраску мазков-отпечатков по методу Циль-Нильсена и Романовскому-Гимзе для идентификации вида этих простейших.

За ягнятами обеих групп вели клинические наблюдения в течение 20 дней и периодически исследовали кровь (до заражения и 3, 5, 10, 15 и 20 день). Гематологические исследования выполнялись на анализаторах крови «Medonic-Sa» и «Согтау». Определяли морфологический состав крови, содержание общего белка и белковых фракций, фагоцитарную активность нейтрофилов, лизоцима (по Дорофейчуку, 1968), бактерицидную активность сыворотки крови (по Мюнселю и Трефенсу в модификации Смирновой О.В. и Кузьминой Т.Н. [12].

Полученный цифровой материал подвергался статистической обработке с использованием пакета программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Анализ наблюдений за ягнятами опытной группы показал, что общее состояние животных стало ухудшаться уже на пятый день после заражения. Оно характеризовалось повышением температуры тела, снижением общей активности и аппетита. В последующие дни общее состояние ягнят стало еще хуже. Они стали малоподвижными, неохотно шли к овцематкам. Фекалии в первые дни болезни стали разжиженными, затем жидкими. В некоторых пробах фекалий наблюдались прожилки крови. Температура тела повысилась до 40,9-41,7°C. В процессе опыта два ягненка пали. При анализе паразитарной реакции (таблица 1) установлено, что выделение ооцист криптоспоридий у ягнят опытной группы началось с четвертого дня после заражения. При этом отмечено, что чем выше интенсивность инвазии, тем тяжелее болели животные.

**Таблица 1 - Динамика паразитарной реакции у ягнят при экспериментальном заражении криптоспоридиями**

Дни исследования после заражения	Интенсивность криптоспориdioзной инвазии (количество ооцист в мазке в 1 гр. фекалий/тыс.	
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	0	0
5	1,8	0
6	12,1	0
7	79,3	0
8	186	0
9	397	0
10	284,5	0
11	211,0	0
12	165,0	0
13	93,5	0
14	14,0	0

## Продолжение таблицы 1

Дни исследования после заражения	Интенсивность криптоспорициозной инвазии (количество ооцист в мазке в 1 гр. фекалий/тыс.	
15	5,7	0
16	0	0
17	0	0
18	0	0
19	0	0
20	0	0

В последующем количество выделяемых ооцист начало увеличиваться, достигнув максимума на 9 день после заражения - 397 тыс. ооцист в 1 г фекалий. Затем количество ооцист начало уменьшаться, а полное прекращение выделения отмечено на 16 день.

При анализе морфологического состава крови (таблица 2) было установлено, что под влиянием криптоспорициоза развивается эритропения, наиболее выраженная к 10-му дню после заражения ( $4,64 \times 10^{12}/л$ ,  $P < 0,01$ ), что на 28,8% ниже в сравнении с показателями контрольной группы  $6,52 \pm 0,11 \times 10^{12}/л$  и на 25,99% ниже в сравнении с исходными данными ( $6,27 \pm 0,16 \times 10^{12}/л$ ,  $P < 0,01$ ).

Таблица 2 - Влияние криптоспорициоза на некоторые показатели крови у ягнят

Группа	До заражения	Дни исследований после заражения				
		3	5	10	15	20
Динамика эритроцитов, $\times 10^{12}/л$						
1	$6,27 \pm 0,16$	$6,74 \pm 0,2$	$5,51 \pm 0,39$	$4,64 \pm 0,48$	$5,82 \pm 0,18$	$6,69 \pm 0,45$
2	$6,21 \pm 0,21$	$6,33 \pm 0,22$	$6,09 \pm 0,2$	$6,52 \pm 0,11$	$6,5 \pm 0,07$	$6,82 \pm 0,11$
Динамика лейкоцитов, $\times 10^9/л$						
1	$4,50 \pm 0,02$	$4,47 \pm 0,34$	$3,19 \pm 0,08$	$3,5 \pm 0,5$	$3,24 \pm 0,06$	$3,91 \pm 0,07$
2	$4,45 \pm 0,06$	$4,79 \pm 0,03$	$4,89 \pm 0,04$	$4,77 \pm 0,16$	$4,99 \pm 0,13$	$5,24 \pm 0,16$
Динамика тромбоцитов, $\times 10^9/л$						
1	$241,2 \pm 1,3$	$183,15 \pm 6,75$	$178,77 \pm 1,8$	$189,65 \pm 11,25$	$193,05 \pm 1,75$	$227,45 \pm 9,05$
2	$258,85 \pm 12,45$	$269,75 \pm 4,65$	$259,9 \pm 11,4$	$260,05 \pm 1,25$	$256,3 \pm 5,1$	$206,0 \pm 3,3$
Динамика гемоглобина, г/л						
1	$68,2 \pm 2,6$	$57,25 \pm 2,05$	$51,05 \pm 0,25$	$54,75 \pm 5,55$	$56,3 \pm 1,9$	$56,15 \pm 3,55$
2	$72,15 \pm 0,35$	$80,85 \pm 0,45$	$74,3 \pm 8,0$	$67,75 \pm 1,55$	$74,75 \pm 4,55$	$82,95 \pm 0,45$

Анализ лейкоцитарной реакции показывает, что в процессе переболевания криптоспорициозом у ягнят развивается лейкопения, особенно выраженная к 15-му дню болезни ( $3,24 \pm 0,06 \times 10^9/л$ ), что на 35,07% ниже в сравнении с показателями контрольной группы ( $4,99 \pm 0,13 \times 10^9/л$ ,  $P < 0,05$ ) и на 28% ниже в сравнении с исходными данными ( $4,50 \pm 0,02 \times 10^9/л$ ,  $P < 0,05$ ). К концу опыта содержание лейкоцитов  $3,91 \pm 0,07 \times 10^9/л$  у ягнят опытной группы было ниже 25,38% в сравнении с контрольной группой -  $5,24 \pm 0,16 \times 10^9/л$  ( $P < 0,01$ ) и на 13,11% ниже в сравнении с исходными данными ( $4,50 \pm 0,02 \times 10^9/л$ ,  $P < 0,05$ ).

При исследовании уровня гемоглобина в крови отмечено его достоверное понижение у ягнят опытной группы на 5-й день после заражения криптоспорициозом  $51,05 \pm 0,25$  г/л, в то время как в контрольной группе этот показатель составил  $74,3 \pm 8,0$  г/л. К концу опыта происходит постепенное повышение уровня гемоглобина до  $56,15 \pm 3,55$  г/л.

Данные, изложенные в таблице 3, показывают, что белковый состав сыворотки крови характеризуется уменьшением количества общего белка к 5-му дню болезни ( $40,25 \pm 0,15$  г/л), что на 28,12% ниже в сравнении с показателями контрольной группы ( $56,0 \pm 2,8$  г/л,  $P < 0,01$ ) и на 29,13% ниже в сравнении с исходными данными ( $56,8 \pm 1,6$  г/л,  $P < 0,05$ ), постепенным снижением уровня альбуминов и глобулинов.

Таблица 3 - Динамика общего белка и белковых фракций у больных криптоспорициозом ягнят

Группа	До заражения	Дни исследований после заражения				
		3	5	10	15	20
Динамика общего белка, г/л						
1	$56,8 \pm 1,6$	$50,7 \pm 0,7$	$40,25 \pm 0,15$	$43,55 \pm 1,75$	$48,75 \pm 2,45$	$52,85 \pm 0,55$
2	$57,25 \pm 2,05$	$58,85 \pm 1,55$	$56,0 \pm 2,8$	$56,9 \pm 1,2$	$59,15 \pm 0,95$	$59,05 \pm 0,95$
Динамика альбуминов, г/л						
1	$39,05 \pm 0,85$	$39,5 \pm 0,2$	$41,45 \pm 0,85$	$38,75 \pm 0,45$	$42,75 \pm 1,45$	$39,4 \pm 0,2$
2	$37,8 \pm 0,03$	$37,8 \pm 1,4$	$38,8 \pm 1,4$	$38,75 \pm 2,55$	$37,1 \pm 1,7$	$38,45 \pm 0,85$
Динамика глобулинов, г/л						
1	$18,55 \pm 0,95$	$16,55 \pm 0,55$	$15,15 \pm 1,15$	$11,95 \pm 0,6$	$15,8 \pm 1,6$	$17,6 \pm 0,6$
2	$17,95 \pm 1,15$	$18,4 \pm 0,6$	$20,3 \pm 0,1$	$19,55 \pm 0,25$	$19,8 \pm 1,4$	$22,9 \pm 1,6$

Под влиянием криптоспоридий происходят существенные снижения естественной резистентности ягнят (таблица 4).

Анализ данных указанной таблицы свидетельствует о том, что фагоцитарная активность нейтрофилов в опытной группе к 10-му дню снизилась до  $10,55 \pm 0,35\%$ , ( $P < 0,01$ ), что  $37,75\%$  ниже в сравнении с показателями контрольной группы ( $16,95 \pm 0,65\%$ ,  $P < 0,01$ ) на  $37,38\%$  ниже в сравнении с исходными данными ( $16,85 \pm 1,45\%$ ,  $P < 0,01$ ).

Новорожденные ягнята обладают достаточно выраженной лизоцимной и бактерицидной активностью, однако под воздействием криптоспоридиозной инвазии наблюдается снижение показателей до  $2,35 \pm 0,06\%$  и  $12,00 \pm 0,2\%$  на 10 день после заражения.

Важным показателем функционального состояния организма животных является активность ферментов крови, что подтверждено изучением нами особо важных из них (щелочная фосфатаза, аспаратаминотрансфераза, аланинаминотрансфераза).

**Таблица 4 - Показатели естественной резистентности у больных криптоспоридиозом ягнят**

Группа	До заражения	Дни исследований после заражения				
		3	5	10	15	20
Динамика фагоцитоза, %						
1	$16,85 \pm 1,45$	$16,75 \pm 1,55$	$13,0 \pm 0,1$	$10,55 \pm 0,35$	$11,6 \pm 0,3$	$15,65 \pm 0,35$
2	$17,4 \pm 0,9$	$16,8 \pm 1,5$	$16,35 \pm 0,45$	$16,95 \pm 0,65$	$17,2 \pm 0,1$	$15,75 \pm 0,45$
Динамика лизоцимной активности, %						
1	$3,61 \pm 0,03$	$3,39 \pm 0,08$	$2,9 \pm 0,31$	$2,35 \pm 0,06$	$2,14 \pm 0,002$	$3,07 \pm 0,07$
2	$3,49 \pm 0,01$	$3,47 \pm 0,01$	$2,61 \pm 0,05$	$3,72 \pm 0,02$	$3,59 \pm 0,005$	$4,03 \pm 0,57$
Динамика бактерицидной активности, %						
1	$16,8 \pm 0,6$	$12,0 \pm 0,8$	$13,65 \pm 1,15$	$12,00 \pm 0,2$	$16,0 \pm 0,2$	$11,61 \pm 0,39$
2	$17,05 \pm 1,85$	$14,75 \pm 0,55$	$15,95 \pm 0,25$	$14,75 \pm 0,55$	$15,1 \pm 1,1$	$14,5 \pm 0,9$

Анализ данных таблицы 5 показывает, что количество фермента аспаратаминотрансферазы начало увеличиваться с 5 дня ( $37,75 \pm 0,35$  U/L), что на  $22,16\%$  выше в сравнении с данными контрольной группы ( $30,9 \pm 0,3$  U/L,  $P < 0,001$ ).

Содержание аланинаминотрансферазы начинало возрастать с 5 дня ( $34,0 \pm 0,2$  U/L), что на  $22,3\%$  превышает показатели контрольной группы ( $27,8 \pm 2,4$  U/L,  $P < 0,01$ ).

Исследование динамики щелочной фосфатазы в сыворотке крови показало, что уровень ее активности повысился у больных ягнят на 10 день до  $109,1 \pm 1,7$  U/L, что на  $11,96\%$  выше, чем показатели контрольной группы, -  $96,05 \pm 0,85$  U/L.

**Таблица 5 - Активность некоторых ферментов крови у больных криптоспоридиозом ягнят**

Группа	До заражения	Дни исследований после заражения				
		3	5	10	15	20
Динамика щелочной фосфатазы, U/L						
1	$91,75 \pm 1,65$	$83,05 \pm 1,85$	$99,15 \pm 0,55$	$109,1 \pm 1,7$	$93,75 \pm 2,55$	$88,6 \pm 1,2$
2	$92,1 \pm 3,5$	$96,0 \pm 0,8$	$95,65 \pm 1,75$	$96,05 \pm 0,85$	$90,85 \pm 0,55$	$91,00 \pm 0,7$
Динамика аспаратаминотрансферазы, U/L						
1	$35,5 \pm 1,9$	$33,0 \pm 0,6$	$37,75 \pm 0,35$	$39,0 \pm 0,9$	$35,51 \pm 2,6$	$31,1 \pm 0,7$
2	$35,25 \pm 0,45$	$32,75 \pm 1,95$	$30,9 \pm 0,3$	$32,3 \pm 0,5$	$31,25 \pm 0,65$	$33,2 \pm 0,4$
Динамика аланинаминотрансферазы, U/L						
1	$27,55 \pm 1,75$	$30,9 \pm 0,3$	$34,0 \pm 0,2$	$34,5 \pm 0,9$	$30,65 \pm 0,75$	$30,35 \pm 1,75$
2	$28,05 \pm 0,15$	$26,7 \pm 0,2$	$27,8 \pm 2,4$	$26,8 \pm 0,5$	$27,65 \pm 1,45$	$27,0 \pm 1,1$

**Заключение.** Криптоспоридиоз ягнят при экспериментальном заражении *Cryptosporidium parvum* характеризуется тяжелым течением, повышением температуры, общим угнетением, снижением аппетита, расстройством функции желудочно-кишечного тракта. Могут наблюдаться летальные исходы. В крови больных ягнят отмечается эритропения, лейкоцитоз, гипопроотеинемия, снижение фагоцитарной активности нейтрофилов, лизоцимных и бактерицидных свойств сыворотки крови, повышается содержание щелочной фосфатазы, аспаратаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы. Нарушение гомеостаза ягнят под влиянием криптоспоридий следует учитывать при организации лечебно-профилактических мероприятий и контролировать интенсивность инвазии этими простейшими в процессе выращивания молодняка ягнят.

**Литература.** 1. Шейко, И. П. Модели развития белорусского животноводства / И. П. Шейко // Доклады Национальной Академии Наук Беларуси. – 2018. – Т. 62, № 4. – С. 504–512. 2. Паразитология и инвазионные болезни животных : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ветеринарная медицина» / А. И. Ятусевич [и др.]; ред. А. И. Ятусевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 544 с. 3. Ятусевич, А. И. Протозойные болезни сельскохозяйственных животных: монография / А. И. Ятусевич. – 2-е изд., перераб. и доп. – Витебск, 2012. – 222 с. 4. Никитин, В. Ф. Крпто-

спориоз домашних животных (возбудители, клиническая картина, эпизоотология, диагностика, профилактика и терапия) / В. Ф. Никитин. – Москва, 2007. – 36 с. 5. 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. 6. Васильева, В. А. Криптоспориоз в этиологии диареи у животных / В. А. Васильева // Успехи современного естествознания. – 2008. – № 7. – С. 52–54. 7. Ятусевич, А. И. Криптоспориоз свиней : монография / А. И. Ятусевич, С. Г. Нестерович. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 104 с. 8. Мехова, О. С. Криптоспориоз поросят при моно- и авесивном течении (патоморфология, диагностика и профилактика) : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / О. С. Мехова. – Витебск, 2012. – 15 с. 9. Нестерович, С. Г. Криптоспориоз свиней (экспериментально-клинические исследования, особенности эпизоотологии, патогенеза и меры борьбы) : автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / С. Г. Нестерович. – Минск, 2003. – 13 с. 10. Криптоспориоз в паразитарной системе овец / А. И. Ятусевич [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2018. – № 1 (8). – С. 22–24. 11. Кишечные паразитозы овец и коз в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич [и др.] // Проблемы зооинженерии та ветеринарної медицини : збірник наукових праць. – Харків, 2017. – Вип. 35, ч. 2, т. 2 : Ветеринарні науки. – С. 110–112. 12. Методические указания по определению естественной резистентности и путей ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / С. С. Абрамов [и др.]. – Витебск, 1989. – 35 с. 13. Болезни овец и коз : практическое пособие / А. И. Ятусевич [и др.] ; ред.: А. И. Ятусевич, Р. Г. Кузьмич. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 519 с. 14. Вербицкая, Л. А. Кишечные паразитоценозы овец в различных типах хозяйств Республики Беларусь / Л. А. Вербицкая // Паразитарные системы и паразитоценозы животных : материалы 5 научно-практической конференции Международной ассоциации паразитологов, Витебск, 24–27 мая 2016 г. – Витебск, 2016. – С. 26–28. 15. Якубовский, М. Криптоспориоз животных в Беларуси / М. Якубовский // Ветеринарная газета. – 1997. – № 5 (39). – С. 3. 16. Эймериоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним : рекомендации / А. И. Ятусевич [и др.]. – Витебск, 2000. – 10 с. 17. Ятусевич, А. И. Проблемы эймериоза в скотоводческих хозяйствах Республики Беларусь / А. И. Ятусевич, В. М. Мироненко, А. В. Михно // Аграрная наука на рубеже 21 века : материалы Общего собрания Академии аграрных наук Республики Беларусь, 16 ноября 200 / ААН РБ. – Минск, 2000. – С. 261. 18. Ятусевич, А. И. Эймериоз крупного рогатого скота (фауна, эпизоотология, меры борьбы) / А. И. Ятусевич, В. М. Мироненко // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2001. – № 1. – С. 26–28. 19. О распространении и профилактике кишечных гельминтозов и протозоозов овец и коз в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич [и др.] // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции (15–16 февраля 2018 г.). – Барнаул, 2018. – Кн. 2. – С. 451–453. 20. Ятусевич, А. И. Эймериозы и изоспороз свиней (этиология, эпизоотология, патогенез, симптоматика, терапия и профилактика) : автореф. дис. ... д-ра ветеринарных наук : 03.00.19 / А. И. Ятусевич. – Ленинград, 1989. – 36 с. 21. 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.

Статья передана в печать 11.04.2019 г.

УДК 636.22128:082.451

### СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ДО И ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ФЕРМЫ

Безалтичная Е.А.

Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина

*В статье приведены результаты показателей молочной продуктивности коров украинской красно-пестрой молочной породы в условиях агрофирмы «Петродолинское» Одесской области до и после реконструкции. В результате реконструкции на ферме для дойного стада построено современное помещение размером 85х35х10,3 м, с четырьмя изолированными секциями для размещения технологических групп коров по 60-100 голов. Помещения оборудованы боксами, групповыми поилками, щетками-чесалками, автоматизированной скреперной системой навозоудаления, встроенной вентиляцией, включающей шторы и закрытым световым коньком. Среднесуточный удой коров при круглогодичном беспривязно-боксовом содержании составил – 16,9-17,66 кг молока, содержание доли жира - 3,92-4,0%, белка - 3,10-3,13%. Комплексная реконструкция способствовала повышению среднего удоя молока по стаду коров на 10,09%, молочного жира – на 12,83% и молочного белка – на 13,36%. **Ключевые слова:** молочная ферма, реконструкция, широкогабаритный коровник, коровы, порода, молочная продуктивность.*

### COMPARATIVE ASSESSMENT OF DAIRY EFFICIENCY OF COWS BEFORE RECONSTRUCTION OF THE FARM AND AFTER IT

Bezaltichnaya E.A.

Odessa State Agricultural University, Odessa, Ukraine

*Results of indicators of dairy efficiency of cows of the Ukrainian red and motley dairy breed in the conditions of "Petrodolinskoye" agricultural firm of Odessa region before and after reconstruction are given in article. As a result of reconstruction on a farm for milch herd the modern room of 85 x 35 in size h10.3 by m, with four isolated sections for accommodation of technological groups of cows up to 60-100 heads is built. Rooms are equipped with boxes, group drinking bowls, cow brushes, the automated scraper system of a navozoudasleniye which is built in by the ventilation including curtains and the closed light skate. The average daily yield of milk of cows at year-round loose housing and box contents made 16.9-17.66 kg of milk, the maintenance of a share of fat - 3.92-4.0%, a squirrel - 3.10-3.13%. Complex reconstruction promoted increase in an average yield of milk of milk on herd of cows for 10.09%, milk fat – for 12.83% and milk protein – for 13.36%. **Keywords:** dairy farm, reconstruction, widely external, cowshed, cows, breed, dairy efficiency.*

**Введение.** Молочное скотоводство является важнейшей отраслью животноводства, обеспечивающей население высококачественными продуктами питания – молоком и мясом. Молочное скотоводство требует огромных капиталовложений на начальном этапе организации производства с окупаемостью не менее чем через 4-5 лет. Кроме того, структура технологического процесса молочного скотоводства характеризуется особой сложностью. В этой структуре начальным и наиболее сложным этапом считается выращивание телят от момента рождения до выращивания полноценной коровы и получения первой порции молока [1, 8, 11].

Эффективное функционирование молочного скотоводства в новых условиях хозяйствования невозможно без строительства и реконструкции специализированных молочных ферм и комплексов, основанных на передовых технологиях и достижениях мировой и отечественной науки [2, 12, 13].

Общеизвестно, что молочная продуктивность коров формируется под влиянием онтогенетических и паратипических факторов. Среди них наиболее существенными являются условия кормления и содержания [6].

Доказано, что наиболее полно реализуется эффект от взаимодействия этих факторов в результате внедрения современных технологий, либо проведения комплексной реконструкции животноводческих предприятий.

При выборе участка для строительства животноводческих предприятий, необходимо учитывать природно-климатические условия хозяйства. Участки для реконструкции и строительства должны быть сухими, несколько возвышенными, не затопляемыми паводками и ливневыми

ми водами, относительно ровными с уклоном не более 5°. Территория участка должна достаточно облучаться солнечными лучами и хорошо проветриваться, а также быть защищенной от господствующих в данной местности ветров, заносов песка и снега. Участок располагают с подветренной стороны и ниже по отношению к населенным пунктам и с наветренной стороны – к промышленным предприятиям. Рельеф участка должен способствовать снижению затрат на земляные работы при строительстве [3, 4].

Согласно данным В.П. Олешко и А.А. Петриченко [7, 9], проведенная комплексная реконструкция ферм, включающая значительное улучшение условий содержания, кормления и селекции, гарантирует рост молочной продуктивности стада.

В этой связи представляется актуальным изучение продуктивности коров отечественной селекции в условия юга Украины в широкогабаритных коровниках нового типа.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены на молочной ферме агрофирмы «Петродолинское» Одесской области на 1350 фуражных коров до и после реконструкции. Предметом исследований было стадо коров украинской красно-пестрой молочной породы. Молочную продуктивность коров определяли по общепринятым показателям: удой за лактацию, количество молочного жира, средний процент жира и белка в молоке.

Экономическую эффективность результатов исследований определяли согласно [5]. Биометрическую обработку полученных результатов исследований проводили по методике Н.А. Плохинского [10].

**Результаты исследований.** Реконструкция дала возможность содержать коров в новом современном безотопительном помещении размером 85х35х10,3 м, высота стен – 4 м, высота в коньке – 10,3 м, уклон утепленной крыши – 20-22°, шаг рам – 6 м. В середине здания коровника расположен кормовой стол шириной 3 метра. По бокам он имеет ограждения, регулирующие по высоте в соответствии с размерами животных. Площадь перед кормовым столом имеет гигиеническое кормовое покрытие. Помещения разделены на четыре изолированные секции для размещения технологических групп коров по 60-100 голов.

В каждой секции расположены групповые поилки и щетки-чесалки. Боксы в секциях располагаются перпендикулярно кормовому столу. Ширина сдвоенного бокса - 4,6 м. Лежанки для коров имеют уклон 3% в сторону навозной аллеи и покрыты матрасом.

Система навозоудаления – автоматизированная скреперная система с приводной станцией, работающая по заданной программе. Ширина навозной аллеи между стойлами – 3 метра. Скрепера сбрасывают собранный навоз с аллеи в поперечный навозный канал, который по трубе попадает в навозохранилище. Система вентиляции коровника состоит из открытых отверстий в стенах высотой 2,3-2,9 метра и вытяжных шахт. Через отверстия в стенах воздух поступает в коровник, а через вытяжные шахты – удаляется наружу. Отверстия в стенах закрываются шторами с автоматическими приводами, позволяющие регулировать ширину проема, в зависимости от температуры и влажности внутри коровника. Вытяжные шахты встроены в закрытый световой конек.

Учет надоенного молока определяется с помощью индикатора надоя, счетчика молока и респондеры, зафиксированного на правом ухе каждого животного.

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что уровень молочной продуктивности коров стада после проведения реконструкции вырос на 10,09%.

**Таблица 1 – Молочная продуктивность стада коров по законченным лактациям до и после реконструкции фермы**

Показатель		Технологические условия			
		п	базовый вариант	п	новый вариант
Средний удой молока по стаду		410	4654,01±70,31	473	5123,98±61,83***
По лактациям	первая	158	4872,36±65,42	98	5516,41±61,83***
	вторая	124	4694,85±54,12	134	5185,21±51,31
	третья и старше	128	4349,34±69,72	241	4923,35±66,48
Средний удой молока по селекционному ядру стада в разрезе лактаций, кг		223	5025,53±71,43	197	5632,45±81,23***
По лактациям	первая	103	5120,45±48,28	64	5915,77±50,20
	вторая	75	5027,63±64,60	58	5932,85±59,47
	третья и старше	45	4085,56±70,41	75	5160,78±67,17

Примечание: \*\* ( $p < 0,01$ ); \*\*\* ( $p < 0,001$ ).

В разрезе лактаций удой молока в среднем по стаду достаточно отличался. Так, за первую, вторую лактации удой молока вырос соответственно на 13,21; 10,44%, а за третью и старше – только на 13,19%.

Такая картина, по нашему мнению, является результатом улучшения условий содержания и кормления животных. Значительно больше разница наблюдалась в стаде коров селекционно-

го ядра. Так, средний удой молока по стаду коров селекционного ядра после реконструкции вырос на 12,07%.

В разрезе лактаций рост удоя молока достаточно отличился. Так, за первую и вторую лактации удой молока вырос соответственно на 15,53 и 18,00%, а за третью и старше несколько уменьшился (на 12,63%), что следует рассматривать как адаптационную реакцию животных на технологические изменения. У молодых коров, как свидетельствуют вышеприведенные данные, адаптация происходит значительно лучше. Важным показателем оценки молочной продуктивности коров является общее количество полученного молочного жира (таблица 2).

Как свидетельствуют данные таблицы 2, после реконструкции фермы увеличилось содержание и количество молочного жира в молоке коров, как в среднем по стаду, так и в разрезе лактаций.

**Таблица 2 – Содержание и количество молочного жира в молоке коров до и после реконструкции фермы**

Показатель	Базовый вариант			Новый вариант			
	n	%	кг	n	%	кг	
В среднем по стаду	410	3,83±0,02	178,24±4,63	473	3,92±0,01	201,12±5,47**	
По лактациям	1	158	3,84±0,02	187,08±5,91	98	3,80±0,02	209,60±4,63**
	2	124	3,83±0,03	179,78±6,44	134	3,88±0,03	201,17±6,34**
	3 и старше	128	3,83±0,01	166,56±7,67	241	4,01±0,02	197,65±5,45**
В среднем по селекционному ядру	223	3,83±0,03	192,45±6,68	197	3,92±0,01	220,83±7,27**	
По лактациям	1	103	3,84±0,02	196,60±7,27	64	3,81±0,03	225,36±6,65**
	2	75	3,83±0,01	192,53±5,17	58	3,92±0,02	232,53±6,26***
	3 и старше	45	3,83±0,03	184,03±8,01	75	4,03±0,02	207,94±7,02*

Примечания: \* ( $p<0,05$ ); \*\* ( $p<0,01$ ); \*\*\* ( $p<0,001$ ).

Так, количество молочного жира в молоке коров в среднем по стаду достоверно увеличилось на 12,83%. В разрезе лактаций увеличение молочного жира имело следующий вид: за первую лактацию – на 12,03%; за вторую – на 11,89%; за третью и более – на 18,66%. Таким образом, проведенная реконструкция фермы способствовала увеличению удоя и содержания количества молочного жира, а также молочного белка в молоке коров (таблица 3).

**Таблица 3 – Содержание и количество молочного белка в молоке коров до и после реконструкции фермы**

Показатель	Базовый вариант			Новый вариант			
	n	%	кг	n	%	кг	
В среднем по стаду	410	3,03±0,02	141,01±5,63	473	3,12±0,02	159,85±6,43*	
По лактациям	1	158	3,03±0,02	147,62±5,27	98	3,10±0,03	170,99±5,44**
	2	124	3,03±0,01	142,22±6,71	134	3,12±0,02	161,77±7,25*
	3 и старше	128	3,03±0,02	131,77±4,81	241	3,13±0,01	154,27±5,61**
В среднем по селекционному ядру	223	3,03±0,02	152,25±5,65	197	3,13±0,02	176,12±7,83*	
По лактациям	1	103	3,04±0,01	155,64±4,13	64	3,11±0,02	183,95±5,03***
	2	75	3,03±0,02	152,31±5,30	58	3,12±0,02	185,07±6,55***
	3 и старше	45	3,02±0,02	145,11±5,03	75	3,15±0,01	162,54±6,83*

Примечания: \* ( $p<0,05$ ); \*\*\* ( $p<0,001$ ).

Как видно из показателей таблицы 3, проведенная реконструкция способствовала увеличению стоимости дополнительно произведенной продукции на одну корову за лактацию в размере 3183,62 грн., а на 600 голов – 1910172,0 грн., что является экономически эффективным.

**Заключение.** 1. Реконструкция и модернизация типичной устаревшей молочной фермы с привязным содержанием коров на 1350 фуражных коров красно-пестрой молочной породы ООО «Петродолинское» Одесской области дала возможность перейти на поточно-цеховую беспривязно-боксовую технологию производства и первичной обработки молока.

2. На ферме внедрено высокотехнологичное оборудование немецкой фирмы Vestfalia: доильный зал, вентиляционная система с крышным светоаэрационным коньком, шторами с автоматическими приводами и вентиляторами, современные мобильные кормораздатчики-смесители и скреперные установки для навозоудаления.

3. Исследования показали, что среднесуточный удой коров при круглогодичном беспривязно-боксовом содержании находится в пределах 16,9-17,66 кг молока. Основные показатели качества молока: содержание доля жира – 3,92-4,0%, белка – 3,10-3,13%. Комплексная реконструкция способствовала повышению среднего удоя молока по стаду коров – на 10,09%, молочного жира – на 12,83%, молочного белка – на 13,36%.

**Литература.** 1. *Выращивание теленка от рождения до высокопродуктивной коровы: технологические, кормовые и ветеринарные аспекты* : учебник / Л. И. Подобед [и др.]. // Изд-во «РРАйт-Принт Юэ», 2017. – 580 с.: ил. 2. Гноєвий, І. В. *Методи підвищення ефективності виробництва і використання кормів за цілорічно однотипної годівлі високопродуктивних корів* Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора с.-х. наук. 06.02.02 – годівля тварин і технологія кормів. – Львів. – 2008. – 352 с. 3. Медведский, В. А. *Фермерское животноводство* : учебное пособие / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 480 с. 4. Медведский, В. А. *Фермерское животноводство: практикум* / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 200 с. 5. *Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений.* – Москва : ВНИИПИ, 1983. – 149 с. 6. Немерович, Л. Л. *Оптимизация рациона кормления лактирующих коров айрширской породы в зимнестойловый период содержания.* Дис. на соиск. уч. степ. канд. с.-х. наук. 06.02.02- кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов. – Великий Новгород, 2008.–134с. 7. Олешко, В. П. *Факторы формирования высокопродуктивных стад молочного скота.* дис. ... канд. ... с.-х. наук. 06.02.01 - разведение и селекция животных. Чубинское Киевской области. – 2011. – 22 с. 8. *Основы зоотехнии* : учебное пособие / В. И. Шляхтунов [и др.]; под ред. В. И. Шляхтунова, Л. М. Линник. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 276 с.: ил. 60. 9. Петриченко, А. А. *Организация технологических процессов и оценка технологий содержания скота* // Аросвіт. – № 21, 2017. – С. 8-15. 10. Плохинский, Н. А. *Руководство по биометрии для зоотехников.* – Москва : Колос, 1969. - 246 с. 11. *Технология производства продукции животноводства. Курс лекций: в 2-х ч. Ч. 1. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства* : учебно-методическое пособие / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова, Т. В. Соляник [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – 240 с. 12. Ткачук, В. П., *Оценка влияния генотипических и паратипических факторов на молочную продуктивность коров украинской черно-рябой молочной породы* / В. П. Ткачук, А. Л. Шуляр // *Биология животных*, 2016. – Т. 18. – № 4. – С. 193. 13. Хазанов, Е. Е. *Рекомендации по модернизации и техническому перевооружению молочных ферм* / Е. Л. Ревякин, В. Е. Хазанов, В. В. Гордеев. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2007. – 128 с.

Статья передана в печать 18.04.2019 г.

УДК 636.085

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДРЕСНОГО КОМБИКОРМА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ В КСУП «ДЗЕРЖИНСКИЙ-АГРО»**

**Букас В.В., Кузнецова Т.С., Большакова Л.П.**

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

*Произведено определение эффективности кормления дойных коров с использованием адресного комбикорма собственного приготовления. Ключевые слова: адресный комбикорм, дойные коровы, премикс, экономическая эффективность.*

### **EFFICIENCY OF THE USE OF ADDRESS COMBIELD IN THE FEEDING OF MILK COWS IN THE SEIC “DZERZHINSKIY-AGRO”**

**Bukas V.V., Kuznetsova T.S., Bolshakova L.P.**

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

*The determination of the efficiency of feeding dairy cows using the address feed of their own cooking was made. Keywords: targeted feed, dairy cows, premix, economic efficiency.*

**Введение.** Молоко служит источником углеводов, витаминов, минеральных и других веществ и используется человеком как для личного потребления, так и в технологических целях. Поэтому рынок молока и молокопродуктов является одним из важнейших сегментов продовольственного рынка. По данным РУП НПЦ НАН по животноводству, продуктивность коров на 65-70% определяется уровнем кормления. Низкое качество потребляемых кормов не позволяет реализовать потенциальные возможности молочного скота даже при использовании объема кормов на условную голову, приближающегося к оптимальному. Важнейший показатель состояния развития кормовой базы - оплата корма продукцией животноводства. Недостаток кормов и недокорм животных отрицательно сказываются на окупаемости кормов продукцией животноводства. При соблюдении научно обоснованных норм кормления животных и птицы норматив-

ный расход кормов на единицу продукции животноводства для условий Беларуси принят на уровне: на 1 кг молока при удое на 1 корову 5000-6000 кг - 1,09-1,04 корм. ед. Чем выше качество кормов, тем лучше поедаются они животными. Так, при поедании травяных кормов, содержащих около 8 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества, потребление сухого вещества коровами составляло 6,4-7,0 кг, что не обеспечивало даже поддерживающего кормления. При повышении концентрации обменной энергии до 11 МДж в 1 кг сухого вещества коровами потребление возросло в 2,5 раза и достигло 15 кг, а суточный удой возрос до 21 кг без использования концентратов. При кормлении низкокачественными кормами нарушаются обменные процессы в организме, ухудшается состояние здоровья, снижаются воспроизводительные способности, молодняк рождается нежизнеспособным, ухудшается качество молока, уменьшается содержание в нем белка, жира, витаминов. Чем хуже корма, тем ниже удои, больше затраты кормов на продукцию и выше себестоимость молока. Наиболее высокая эффективность использования кормов в молочном скотоводстве достигается при оптимальном сочетании концентратов с травяными кормами в составе полноценных кормосмесей, дифференцированных в зависимости от физиологического состояния и уровня продуктивности коров. Для правильного использования кормов важно учитывать их фактический состав, составляя сбалансированные рационы. Все корма заблаговременно, за две-три недели до их скармливания, следует подвергнуть анализу в кормовой лаборатории с определением содержания в них сухого вещества, сырого протеина, жира, клетчатки, сахаров, макро- и микроэлементов, витаминов. Это позволяет разработать адресные рецепты комбикормов и премиксов, которые точно восполняют дефицит питательных веществ, не допуская перерасхода кормов. Адресное кормление животных обеспечивает увеличение продуктивности на 10–12%, предупреждает нарушения обмена веществ, улучшает качество продукции [1, 2, 3, 4, 6, 8].

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в КСУП «Дзержинский-агро» Речицкого района Гомельской области в 2015-2017 годах. Был проведен анализ хозяйственной деятельности предприятия за последние три года и технологии производства молока [7]. Анализировались кормовая база хозяйства, рационы кормления коров на стойловый и пастбищный периоды, определялся химический состав кормов в соответствии с действующими ГОСТами. В 2017 году проводился научно-хозяйственный опыт на 10 коровах 3-4 отела, которым в течение 6 месяцев вместо стандартного комбикорма в рацион вводили адресный. Учитывали поедаемость корма, продуктивность животных, затраты на производство и реализацию молока.

**Результаты исследований.** При проведении исследований были проанализированы рационы кормления дойных и сухостойных коров. В рационах выявлен значительный дефицит биологически активных веществ: йода, цинка, меди, кобальта, серы, каротина и витамина D. Дефицит данных элементов отрицательно сказывается и на продуктивности, и на состоянии здоровья, биологической ценности молока. В стойловый период 2015-2016 гг. хозяйство было полностью обеспечено кормами. Силоса, к примеру, имелось в 2 раза больше, чем требовалось. Картофель на корм скоту выделялся в размере 44% от потребности. Корнеплоды в хозяйстве не выращивались.

В структуре кормового баланса наибольший удельный вес – 43% по энергетической питательности – занимал силос. Для его приготовления использовали кукурузу в фазе молочной спелости зерна. Кукурузный силос отличался высокой концентрацией энергии в сухом веществе благодаря наличию початков, однако имел низкую протеиновую питательность, поэтому его использовали в рационе с кормами, богатыми протеином. Силос (и сенаж) закладывали в бетонированные траншеи и герметизировали специальной полиэтиленовой пленкой. Из грубых кормов заготавливали сено и сенаж, составляющие 2,8 и 18,3% в кормовом балансе по питательности соответственно. Недостаточное количество заготовленного сена связано с большими потерями питательных веществ при его заготовке и высокой себестоимостью его приготовления.

При заготовке сена и сенажа использовали злаковые многолетние травы, бедные протеином. Весь выращиваемый в хозяйстве зернофураж обменивался на комбикорма. Для восполнения дефицита сахара хозяйство закупало кормовую патоку. Однако при ее использовании могут возникать нарушения обмена веществ из-за ее быстрого сбраживания до молочной кислоты: возникает риск ацидоза рубцового содержимого. И стоимость ее значительная. Анализ качества кормов, проводимый в лаборатории, показал, что сенаж из злаковых многолетних культур имел влажность 75%, что не соответствовало требованиям ГОСТа 27548-97. Сенаж отличался низким содержанием протеина – 10,06% (3 класс), высоким содержанием сырой клетчатки – 38,2% (неклассный), низким содержанием энергии – 8,28 МДж/кг (неклассный). Масляной кислоты в нем не обнаружено, pH – 4,8. Суммарный класс качества – 3. Силос кукурузный содержал 29,6% сухого вещества и 7,88% сырого протеина (3 класс). Содержание масляной кислоты – 0,3% (3 класс). Содержание каротина в силосе – 12 мг в 1 кг. Силос переокисленный, pH – 3,5 (неклассный). Суммарный класс качества – 3. Таким образом, в целом по хозяйству, с учетом дополнительных источников и государственных дотаций, заготавливается необходимое количество кормов, но структура кормовой базы далека от оптимальной. Заготавливаемые объемы

стые корма недостаточно хорошего качества.

При определении годовой потребности кормов для коров КСУП «Дзержинский-агро» Речицкого района мы учитывали потери при хранении и использовании кормов. Расчет производили на среднегодовое поголовье 1067 коров. Расчеты показали, что для обеспечения молочной продуктивности 6000 кг на корову годовая потребность в кормах составит 6000 корм. ед. Комбикорма понадобится 2790 т, кормовой патоки – 202 т, сенажа разнотравного – 7327 т, сена злакового разнотравного 1 класса – 1237 т, силоса кукурузного 1 класса – 4843 т, зеленой массы – 12220 т. Чтобы обеспечить получение молочной продуктивности на уровне 6000 кг, важно заготовить запланированные объемы кормов хорошего качества, которое определяется концентрацией в сухом веществе обменной энергии, сырого протеина, сахаров, минеральных и биологически активных веществ. Решение этих задач связано с уборкой многолетних и однолетних трав в оптимальные фазы развития, использованием бобовых и крестоцветных культур, применением энергосберегающих способов заготовки кормов. Заготовка кормов из трав, убранных в ранние сроки, дает возможность повысить содержание в 1 кг сухого вещества протеина до 145 г, концентрацию энергии 0,9-0,95 корм. ед. При этом себестоимость кормовой единицы снижается минимум на 10-15%. Продолжительность оптимальных фаз уборки трав составляет только 7-10 дней и убрать их за такой короткий срок практически невозможно, но уборку трав можно продлить до 35-40 дней, если в структуре посевных площадей имеется 30-40% трав раннего, 20-30% – среднего и 40-50% – позднего срока созревания. Это позволит создать конвейер поступления зеленых кормов, снизить нагрузку на кормоуборочную технику, убрать травы в оптимальные фазы и повысить сбор по питательным веществам на 20-30%. Наиболее раннеспелыми травами являются: ежа сборная, лисохвост, затем наступает укосная спелость овсяницы луговой, костреца безостого, двухукосных клеверов. Для кормления животных в основном использовались злаковые культуры, у которых на одну корм.ед. приходится около 70 г переваримого протеина. При использовании такого зерна без обогащения его протеиновыми добавками примерно половина фуража используется непроизводительно и наблюдается значительный перерасход кормов на производимую продукцию. В группе однолетних трав рекомендуется возделывать бобово-злаковые и злаково-крестоцветные смеси. Мировая практика показывает, что использование кормов, сбалансированных по протеину и содержащих не менее 10 МДж обменной энергии в 1 кг сухого вещества, позволяет получить годовые удои до 6000 кг молока от коровы и без использования дорогостоящих концентратов. Совершенствование технологий заготовки кормов – необходимое условие повышения их энергетической и протеиновой питательности [5]. Наиболее энергосберегающим способом является заготовка кормов в полимерной упаковке, когда потери питательных веществ в 2-3 раза меньше по сравнению с обычными способами консервирования. Снизить потери питательных веществ на 15-20% дает возможность безобмолотная уборка зернофуражных культур на зернофураж. Опыт приготовления зернофуража из горохо-овсяных смесей в хозяйстве уже имеется. Такой корм хорошо поедается коровами, в последние годы в хозяйстве также применяется консервирование плющеного зерна повышенной влажности в полимерные рукава. Для обеспечения годового удоя коров 6000 кг, сохраняя здоровье и воспроизводительные качества животных, необходимо организовать их биологически полноценное кормление по детализированным нормам по отдельным технологическим группам.

При составлении рационов учитывали рекомендуемую отраслевым регламентом структуру рационов. Восполнение недостающего в летних рационах витамина D осуществляется посредством синтеза его в подкожной клетчатке под действием ультрафиолетовых лучей. Недостаток сухого вещества в летний период восполняется путем подвяливания скармливаемой зеленой массы. Потребность в поваренной соли обеспечивается солью, включенной в состав комбикорма, и солью-лизунцом, помещаемой в кормушки. Рационы балансировали в первую очередь по кормовым единицам, протеину. Углеводную питательность рациона рассчитывали по содержанию сахаров, крахмала, сырой клетчатки. Рацион коров периода раздоя содержит максимальное количество комбикормов, что обеспечивает высокую концентрацию энергии и сырого протеина. В середине и конце лактации суточная дача комбикормов сокращается, их высокое содержание в рационе во вторую половину лактации нежелательно, так как это способствует избыточному накоплению жира, ведет к нарушениям обмена веществ.

Основу рационов летнего периода составляет зеленая масса злаковых трав. Учитывая высокую концентрацию энергии в сухом веществе травы, количество концентратов летом уменьшается. Кроме зеленой массы и концентратов в рацион коров включается небольшое количество сенажа для разнообразия рациона и стимулирования аппетита и секреции молочной кислотой, содержащейся в данном корме. Вместо стандартного комбикорма предлагается использовать адресный комбикорм, рецепт которого представлен в таблице 1.

**Таблица 1 – Состав адресного комбикормов для дойных коров, %**

Ингредиенты, показатели	Стойловый период	Пастбищный период
Пшеница	25	30
Тритикале	27	30
Ячмень	-	30
Шрот подсолнечный	30	-
Шрот рапсовый	15	10
Фосфат обесфтореный	1,5	1,6
Мел	0,5	0,8
Премикс	1,0	1,0
В 1 кг комбикорма содержится		
Кормовые ед., кг	1,1	1,1
Обменная энергия, МДж	11,4	11,4
Сухое вещество, кг	0,85	0,85
Сырой протеин, г	245,7	144
Переваримый протеин, г	209	113
Сырой жир, г	275	452
Сырая клетчатка, г	36,5	32,6
Крахмал, г	10,4	10,2
Сахар, г	10,7	10,6
Кальций, г	6,8	6,8
Фосфор, г	148	49,8
Магний, г	33,4	19,1
Сера, г	203	208
Калий, г	215	218
Железо, мг	4,6	4,5
Медь, мг	2,4	3,0
Цинк, мг	118	0,3
Марганец, мг	5,3	6,2
Кобальт, мг	31,3	22,8
Йод, мг	1,1	1,1
Каротин, мг	11,4	11,4
Вит. D, тыс. МЕ	0,85	-

Как видно из представленной таблицы, адресный комбикорм решает все проблемы обеспечения дойных коров минеральными веществами, витаминами, протеином и обменной энергией. Важно соблюдение рецептуры премикса, входящего в состав адресного комбикорма.

Состав премикса, являющегося обязательной составной частью адресного комбикорма, представлен в таблице 2.

**Таблица 2 – Состав премиксов для дойных коров (на 1 тонну премикса)**

Ингредиенты	Стойловый период	Пастбищный период
Медь, г	2388	1382
Цинк, г	16315	17261
Марганец, г	16946	17766
Кобальт, г	444	443
Йод, г	203	274
Витамин А, млн МЕ	4694	0
Витамин D, млн МЕ	530	0
Витамин Е, г	2056	0
Отруби пшеничные	до тонны	до тонны

Премикс вводился в состав комбикорма в количестве 1% по массе, приучение животных к премиксу постепенное, добавляя к используемым концентратам в течение 5-6 дней. Применение предлагаемого рецепта комбикорма позволило получить запланированный уровень продуктивности до 6000 кг. В дальнейшем использование премикса в составе адресного комбикорма позволит продлить сроки продуктивного использования коров. На основании существующей методики была рассчитана экономическая эффективность фактического и рекомендуемого вариантов кормления коров в КСУП «Дзержинский-агро». При этом учитывалась структура годовых рационов, фактическая питательность кормов, стоимость отдельных кормов рациона. Данные о структуре рационов и их стоимости при сложившемся в хозяйстве уровне кормления животных приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Состав и стоимость фактического и предлагаемого рациона

Корма	Фактический рацион				Предлагаемый рацион			
	структура рациона, %	состав рациона, ц корм.ед.	себестоимость 1 ц корм.ед., руб.	стоимость рациона, руб.	структура рациона, %	состав рациона, ц корм.ед.	себестоимость 1 ц корм.ед., руб.	стоимость рациона, руб.
Сено злак.-разнотравное	3,6	2,2	8,8	19	6,0	3,6	8,8	32
Сенаж разнотравный	21,8	13,5	10,0	135	20,8	12,5	10,0	125
Силос кукурузный	14,2	8,8	17,5	154	12,5	7,5	17,5	131
Патока кормовая	1,5	1,0	2,2	2,2	1,7	1,0	2,2	2,2
Комбикорм К-60	33,1	20,5	39,8	815	-	-	-	-
Адресный комбикорм	-	-	-	-	32,2	19,3	39,8	768
Зеленый корм	25,8	16,0	9,0	144	26,8	16,1	9,0	145
Всего	100	62,0		1269	100	60,0		1203

На основании данных таблицы 3 была определена экономическая оценка фактического и рекомендуемого рационов коров (таблица 4). При определении экономической эффективности использования адресных комбикормов в кормлении дойных коров брались фактические цены реализации молока, фактическая стоимость кормов, стоимость компонентов премиксов, учитывались производственные затраты на производство и реализацию молока. Экономическая оценка разных вариантов кормления коров представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая оценка разных вариантов кормления коров КСУП «Дзержинский-агро»

Показатели	Варианты рационов	
	фактический	рекомендуемый
Среднегодовой удой, ц	5334	6000
Расход кормов на 1 ц молока, ц корм.ед.	1,16	1,00
Себестоимость 1 ц корм ед., тыс. руб.	20,5	20,1
Стоимость кормов на 1 ц молока, тыс. руб.	23,8	20,1
Себестоимость 1 ц молока, тыс. руб.	40,8	37,1
Цена реализации 1 ц молока, тыс. руб.	46,5	46,5
Прибыль, тыс. руб.	5,7	9,4
Уровень рентабельности производства молока, %	14,0	25,3

Из анализа таблицы 4 видно, что рекомендуемый рацион экономически выгоднее фактического, так как при его применении снижается себестоимость 1 ц молока и увеличивается уровень рентабельности на 11,3 п. п.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что использование адресного комбикорма в кормлении коров в КСУП «Дзержинский-агро» Речицкого района Гомельской области позволит снизить затраты на производство молока, увеличить рентабельность производства молока на 11,3 п.п. Для этого необходимо обеспечить заготовку кормов в запланированных объемах и хорошего качества, использовать разработанные оптимальные рационы кормления стельных сухостойных и дойных коров по периодам лактации с адресными рецептами комбикормов и премиксов.

**Литература.** 1. Как «обогащать» сухое вещество. Шляхтунов В. И., Шарейко Н. А., Пахомов И. Я. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sb.by/articles/kak-obogatit-sukhoje-veshchestvo.html> Дата доступа: 27.03.2019 г. 2. Разумовский, Н. П. Использовать корма эффективно. Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, В. В. Букас / Белорусское сельское хозяйство № 2. – Минск – 2019. – С.33-34. 3. Пестис, В. К. Кормление сельскохозяйственных животных / В. К. Пестис, Н. А. Шарейко, Н. А. Яцко, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский, В. Г. Микуленок, О. Ф. Ганущенко, А. А. Сехин // «Зоотехния» - Минск : ИВЦ Минфина, 2009. - С.513-515. 4. Смунев, В. И. Технологические и физиологические аспекты выращивания высокопродуктивных коров : монография / В. И. Смунев [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 320 с. 5. Радчиков, В. Ф. Рапсовые корма-хороший источник протеина для молодняка крупного рогатого скота Радчиков В.

Ф., Сапсалаева Т. Л., Букас В. В. и др. Материалы Международной научно-практической Интернет-конференции / ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт земледелия»: с. Соленое Займище. - 2017. - С.15-17. 6. Анализ эффективности производства молока в УП «Полесье-Агроинвест» Петриковского района Гомельской области. Кузнецова Т. С., Мицура А. М. Студенты - науке и практике АПК : [электронный ресурс] материалы 103-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 22-23 мая 2018 г. : в 2 частях / УО ВГАВМ, 2018. - 2 ч. - режим доступа : <http://www.vsavm.by>. свободный – С. 207-208. 7. Экономика сельского хозяйства и бухгалтерский учет : рабочая тетрадь для студентов по специальности 1-74 03 01 «Зоотехния» / М. В. Базылев, Л. П. Большакова, Т. С. Кузнецова. – ВГАВМ, 2018. - 60 с. 8. Увеличение эффективности производства молока в ОАО «Адаменки» за счет внутренних резервов предприятия Островская В. Н., Кузнецова Т. С. Молодежь – науке и практике АПК : материалы 101-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, Витебск, 26-27 мая 2016 г. / УО ВГАВМ; редкол.: А.И. Ятусевич (гл. ред.) и др.]. – Витебск, 2016. – С. 211.

Статья передана в печать 16.04.2019 г.

УДК 636.083(075.8)

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ УЛУЧШЕННОГО КАЧЕСТВА ДЛЯ ПОЕНИЯ ТЕЛЯТ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА

**Горовенко А.Н.**

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

*Для улучшения качества воды, используемой для поения телят, по химическим и биологическим показателям применили разработанную автором композицию «Ацидолакт» в дозе 0,10-0,20%, которая способствовала увеличению среднесуточных приростов живой массы животных на 8,6-15,2% по сравнению с контролем. **Ключевые слова:** вода, улучшение качества воды, продуктивность телят, сохранность, заболеваемость, естественная резистентность.*

### THE USE OF WATER OF THE IMPROVED QUALITY FOR WATERING CALVES DURING THE SPRING SEASON

**Gorovenko A.N.**

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

*In order to improve the quality of water used for watering calves according to chemical and biological indicators, the composition "Acidolakt" developed by the author have been used in a dose of 0.10-0.20%, which promoted the increase in an average daily weight gain of animals by 8.6-15.2% as compared with the control. **Keywords:** water, water quality improvement, performance of calves, safety, disease incidence, natural resistance.*

**Введение.** Новорожденные телята из материнского организма, где они были хорошо защищены от всех отрицательных воздействий, попадают в среду, к которой еще недостаточно приспособлены, но вынуждены адаптироваться. При несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, во-первых, за счет повышенных затрат энергии, во-вторых, за счет нарушения обмена веществ и ухудшения состояния их здоровья, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции [3, 4, 5].

Поэтому в скотоводстве очень важно правильно определить способ выращивания телят профилакторного периода, который должен обеспечить максимальное проявление наследственных задатков интенсивного роста и развития; в период выращивания заложить основы высокой молочной продуктивности взрослых животных, хорошего здоровья и пригодности к крупногрупповому обслуживанию [3].

Следует понять, что без решения этих задач невозможно создать эффективное конкурентоспособное отечественное животноводство. Альтернативы здесь нет. Только при благоприятных факторах внешней среды, среди которых ведущее значение имеют условия выращивания молодняка как один из главных факторов эффективности и конкурентоспособности отрасли, может достаточно полно проявиться во взрослом состоянии молочная и мясная продуктивность крупного рогатого скота, обусловленная наследственностью [2, 5].

Ведущая роль в повышении продуктивности животных всегда принадлежит качеству кормов. Однако нельзя забывать важную составляющую кормления животных – воду, которой, по сравнению с кормами, потребляется в 2-3 раза больше. Все физиологические процессы в организме животных (ассимиляция, диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос и др.) протекают в водных растворах органических и неорганических веществ. В жидкой водной среде совершают-

ся процессы пищеварения, усвоение пищи в желудочно-кишечном тракте и синтез веществ в клетках организма [6].

Природная вода не всегда может удовлетворить физиологические и гигиенические потребности животных. В ряде случаев ее потребление может приводить к различным расстройствам здоровья животных, снижению их продуктивности и качества получаемой продукции.

Несмотря на утверждение о возможности заболевания животных и снижения продуктивности при использовании воды нестандартного качества, ветеринарные специалисты не всегда проводят санитарно-гигиенические исследования качества питьевой воды в животноводстве [7, 8].

Качество питьевой воды оказывает существенное влияние на продуктивность. С водой в организм животных может попадать патогенная микрофлора и другие загрязнители. Некачественная вода может ослабить или нейтрализовать действие вакцин, вводимых посредством поения [1].

Однако значение качества питьевой воды в животноводстве очень часто недооценивают. Животные потребляют воды вдвое больше, чем корма, поэтому необходимо предотвращать не только попадание в нее патогенных бактерий, но и их развитие. К числу опасных микроорганизмов, которые успешно размножаются в воде, относятся сальмонелла, кишечная палочка, кампилобактерии и т.п. [5].

Цель работы – повысить энергию роста, сохранность и снизить заболеваемость молодняка сельскохозяйственных животных.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась в условиях РУСХП э/б «Тулво» Витебского района Витебской области, на кафедре гигиены животных, технологии производства продукции животноводства и в отделе клинической биохимии научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

Объектом исследований служили телята профилакторного периода в возрасте от 1-дневного до 45-дневного возраста. Предметом исследований являлись профилактории, индивидуальные домики, вода, кровь, прирост живой массы, сохранность, заболеваемость животных.

Для решения задач по оценке разработанного средства «Ацидолакт» проведен научно-хозяйственный опыт на телятах профилакторного периода в весенний сезон.

В опытные и контрольную группы, исходя из технологии, принятой в хозяйстве, подбирались клинически здоровые телята. При формировании групп соблюдались принципы однородности подопытных животных по живой массе, возрасту и генотипу. Весь молодняк крупного рогатого скота, используемый в научно-хозяйственных опытах, принадлежал к черно-пестрой породе.

Во время проведения исследований использовались применяемые в хозяйстве рационы для телят, состоящие из молока, ЗЦМ, сена, комбикорма, овса и соли.

Для исследований сформировали по принципу аналогов 4 группы (опытные и контрольная) клинически здоровых телят черно-пестрой породы по 10 голов в каждой с учетом возраста, живой массы и генотипа. Продолжительность опыта составляла 45 дней (профилакторный период). Молодняк опытных и контрольной групп содержался в индивидуальныхдомиках на открытых площадках (схема опыта в таблице 1).

Телятам опытных групп вводили разработанную композицию «Ацидолакт» в дозе, указанной в схеме. В состав композиции «Ацидолакт» входят органические кислоты – муравьиная, уксусная, аскорбиновая и др. (состав запатентован).

**Таблица 1 – Схема опыта**

Группы	Количество телят, гол.	Продолжительность опыта, дн.	Особенности в содержании	Исследуемые показатели
I контрольная	10	45	вода обычная	Энергия роста, сохранность, заболеваемость, естественная резистентность, морфологические показатели крови, биохимические показатели крови, экономические показатели
II опытная	10	45	вода, обработанная разработанным средством «Ацидолакт» в дозе 0,10%	
III опытная	10	45	вода, обработанная разработанным средством «Ацидолакт» в дозе 0,15%	
IV опытная	10	45	вода, обработанная разработанным средством «Ацидолакт» в дозе 0,20%	

**Результаты исследований.** Использование разработанной нами композиции для улучшения качества воды в весенний период года телятам профилакторного периода положительно сказалось на продуктивности молодняка (таблица 2).

Установлено, что при постановке на опыт живая масса телят в подопытных группах находилась в пределах 30,4-31,6 кг. Однако в середине опыта у телят, получавших воду улучшенного качества, интенсивность роста была выше, чем в контроле. Так, во второй группе этот показатель был на 2,8%, в третьей – на 5,3 и в четвертой группе - на 5,6% ( $P<0,05$ ) выше, чем у контрольных телят.

**Таблица 2 – Динамика живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов подопытных телят**

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,1%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,2%)
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	30,8±1,21	31,6±2,22	31,2±2,10	30,4±2,09
- в середине опыта	37,4±2,29	38,4±2,19	39,4±1,22	39,5±2,26*
- в конце опыта (в 45 дней)	55,8±0,40	58,7±0,24*	59,9±0,6**	58,8±0,6*
Абсолютный прирост, кг	25,0±0,38	27,1±1,07	28,8±1,33	28,4±2,07
ССП, г	555,5±36,42	602,2±46,10*	640,0±20,21***	631,1±42,34*
% к контролю	100,0	108,4	115,2	113,6

Примечания: \* -  $P<0,05$ ; \*\* –  $P<0,01$ ; \*\*\* –  $P<0,001$ .

В конце опыта животные всех групп, в воду которым вводили композицию «Ацидолакт», имели живую массу достоверно ( $P<0,05-0,01$ ) выше, чем контрольные. Среднесуточные приросты живой массы у телят опытных групп были выше: у молодняка второй группы - на 8,4% ( $P<0,05$ ), третьей – на 15,2 ( $P<0,001$ ) и четвертой группы - на 13,6% ( $P<0,05$ ). Таким образом, лучшие продуктивные качества проявили телята, в воду которым вводили композицию в дозе 0,15%.

Улучшение качества воды путем использования разработанной нами композиции «Ацидолакт» способствовало снижению заболеваемости телят и повышению их сохранности (таблица 3).

**Таблица 3 – Сохранность и заболеваемость подопытных телят**

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,1%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,2%)
Количество животных, гол.	10	10	10	10
Заболело, гол.	2	0	0	1
Пало, гол.	1	-	-	-
Средняя продолжительность болезни, дней	5	-	-	5
Заболеваемость, %	20	0	0	10
Сохранность, %	90	100	100	100

Так, в контрольной группе желудочно-кишечными болезнями переболели два теленка, в четвертой группе - один, а во второй и третьей группах заболевших животных не выявлено. В контрольной группе пал один теленок. По утверждению ветеринарного врача причиной гибели явилась диспепсия.

Таким образом, улучшение качества воды способствовало снижению заболеваемости у молодняка крупного рогатого скота.

Установлено, что использование воды улучшенного качества в весенний период не оказало значительного влияния на частоту пульса и частоту дыхания подопытных телят. Эти показатели были в пределах физиологической нормы для животных данного возраста (таблица 4).

**Таблица 4 – Физиологические показатели подопытных телят в весенний период**

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,1%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,2%)
Начало опыта				
Частота пульса, раз в мин.	133,0±11,6	132,1±12,90	130,8±12,17	133,0±13,42
Частота дыхания, раз в мин.	39,5±2,43	42,4±3,91	40,6±4,10	40,2±4,37
Середина опыта				
Частота пульса, раз в мин.	128,4±10,71	130,1±14,90	129,5±11,12	129,8±12,00
Частота дыхания, раз в мин.	39,4±3,30	38,7±3,11	39,4±4,64	39,1±3,27
Конец опыта				
Частота пульса, раз в мин.	126,8±12,92	131,2±12,80	130,2±10,64	129,9±12,58
Частота дыхания, раз в мин.	38,0±3,70	38,3±4,44	38,2±4,10	38,7±3,33

Устойчивость организма к действию различных неблагоприятных факторов внешней среды во многом зависит от состояния естественной резистентности. Под неспецифической резистентностью организма понимается его способность противостоять воздействию негативных факторов окружающей среды.

Установлено, что введение в питьевую воду для телят профилакторного периода разработанной композиции позволяет повысить уровень клеточно-гуморальной защиты организма молодняка (таблица 5).

**Таблица 5 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в весенний сезон**

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,1%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,2%)
Начало опыта				
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	48,1±2,32	47,7±2,20	50,2±1,92	48,0±2,07
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	4,2±0,30	4,0±0,23	4,1±2,2	4,1±0,37
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	32,4±0,23	31,0±0,17	31,8±0,20	32,0±0,24
Середина опыта				
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	49,2±0,21	48,3±0,22	55,0±0,18**	53,6±0,24*
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	4,0±0,36	4,1±0,24	4,3±0,21	4,1±0,17
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	32,5±2,13	33,2±2,72	34,6±2,80	35,1±1,60*
Конец опыта				
Бактерицидная активность сыворотки крови, %	48,7±0,11	51,0±0,17	55,1±0,13**	55,6±0,20**
Лизоцимная активность сыворотки крови, %	5,2±0,10	5,2±0,17	5,4±0,20	5,4±0,11
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	42,8±2,11	45,1±2,02	56,2±2,01***	46,3±4,24*

В начале опыта бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) у телят составляла 47,7-50,2%, а в середине опыта отмечено достоверное увеличение ( $P<0,05-0,01$ ) этого показателя у телят третьей и четвертой групп по сравнению с контролем. Такая же закономерность прослеживалась и в конце опыта. В этот период телята второй группы превосходили контроль на 2,3%, третьей группы – на 6,4 ( $P<0,01$ ) и четвертой группы - на 6,9% ( $P<0,01$ ).

По лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) нами не установлено достоверных различий между группами во все периоды исследований. Этот показатель находился на уровне 4,0-5,4% в зависимости от возраста телят. Отмечены различия в фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) в зависимости от возраста животных и дозы применяемой композиции. В начале опыта ФАН в крови телят составляла 31,0-32,4%, в середине опыта у всех подопытных животных этот показатель несколько повысился. У телят четвертой группы он был достоверно ( $P<0,05$ ) выше, чем в контроле. В конце опыта у телят, получавших подкисляющую композицию с водой, фагоцитарная активность была выше во всех группах по отношению к контролю, однако достоверные различия отмечены у телят третьей ( $P<0,001$ ) и четвертой групп ( $P<0,05$ ).

**Заключение.** Таким образом, введение в воду для поения телят композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10-0,20% в весенний период позволило увеличить среднесуточные приросты живой массы на 8,6-15,2%, сохранность – на 10,0%, а также снизить заболеваемость телят на 20,0%.

Использование композиции позволяет повысить клеточно-гуморальную защиту организма телят. Бактерицидная активность сыворотки крови при этом увеличилась на 6,4-6,9% ( $P<0,01$ ), а фагоцитарная активность нейтрофилов - на 3,5-13,4% ( $P<0,05-0,001$ ). Лучшие результаты получены при использовании 0,15% композиции.

**Литература.** 1. ГОСТ 9.908-85 Единая система защиты от коррозии и старения. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости. – Офиц. изд. – Введ. с 1987-01-01. – Минск : Госстандарт, 2013. – 17 с. 2. Животноводство, зоогиена и ветеринарная санитария : учебник для ссузов / В. А. Медведский [и др.]; под общ. ред. В. А. Медведского. – Витебск, 2006. – 322 с. 3. Зоогиена с основами проектирования животноводческих объектов : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.]; ред. В. А. Медведский. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015. – 736 с. 4. Медведский, В. А. Рациональное использование и охрана водных ресурсов : монография / В. А. Медведский, А. В. Карась, Т. В. Медведская. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 176 с. 5. Медведский, В. А. Охрана окружающей среды от загрязнения отходами животноводства : практическое руководство / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Ви-

тебск : ВГАВМ, 2013. – 183 с. 6. Медведская, Т. В. Проблемы использования водных ресурсов : монография / Т. В. Медведская, В. А. Медведский. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – 188 с. 7. Фомин, Г. С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам = Water. Inspection of chemical, bacteriological and radiation safety according to International standards : [энциклопедический справочник] / Г. С. Фомин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Протектор, 2010. – 1000 с. 8. Boyd, J. Unleashing the Clean Water Act The Promise and Challenge of the TMDL Approach to Water Quality / J. Boyd // SPRING. – 2000. – Issue 139. – P. 7–10.

Статья передана в печать 12.04.2019 г.

УДК 619:614.48.

### ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ, БИОЦИДНЫХ СВОЙСТВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ДЕЗОЛЮКС»

Готовский Д.Г.

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

*Для санации поверхностей помещений в присутствии животных разработано новое дезинфицирующее средство на основе местных природных минералов, поверхностно-активных веществ и хлорамина, которое обладает выраженным бактерицидным и фунгицидным действием и не токсично для лабораторных животных. **Ключевые слова:** дезинфекция, поверхностно-активные вещества, хлорамин, токсичность, лабораторные животные.*

### STUDIES OF TOXICITY, BIOCIDAL PROPERTIES AND EFFICIENCY OF “DEZOLYUKS” DISINFECTANT

Gotovsky D.G.

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

*For sanitization of the indoor floor surfaces in the presence of animals a new disinfectant on the basis of local natural minerals, surfactants and chloramine has been developed possessing a marked bactericidal and fungicidal effect and non-toxic for laboratory animals. **Keywords:** disinfection, surfactants, chloramine, toxicity, laboratory animals.*

**Введение.** Современные технологии выращивания животных в условиях крупных животноводческих комплексов на промышленной основе предусматривают концентрацию значительных поголовий на относительно небольших производственных площадях и многолетнюю непрерывную эксплуатацию помещений. Следует отметить, что даже при тщательном соблюдении основного санитарного принципа «все пусто-все занято» с обязательным проведением санации в период профилактических перерывов значительное количество микрофлоры проникает в толщу строительных материалов в период содержания животных, становится недоступной для воздействия дезинфицирующих средств и обуславливает так называемую «биологическую усталость» животноводческих помещений. При этом возникает существенная необходимость в проведении санации не только в период технологических перерывов, когда помещения освобождаются от очередной партии, но и непосредственно в период выращивания животных. Однако большинство из традиционно используемых дезинфицирующих средств (альдегиды, гидроксид натрия, однохлористый йод, хлорная известь, надкислоты и др.) использовать для этой цели практически невозможно в связи с высокой токсичностью для организма животных и окружающей среды или агрессивностью по отношению к производственному оборудованию. Использование менее токсичных и биоразлагаемых во внешней среде современных дезинфицирующих средств из группы поверхностно-активных веществ требует наличия специальной техники (генераторы, установки и т.п.) [1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 14]. В последнее время для обеззараживания поверхностей в присутствии животных применяют так называемые «сухие» дезинфицирующие средства в виде дымовых шашек или присыпок к подстилочным материалам или непосредственно поверхности пола. Последние представляют комбинацию минеральной основы, чаще всего цеолитов с каким либо одним или несколькими дезинфицирующими веществами, чаще всего хлорамин или ПАВ. Так, в Республике Беларусь используются в условиях животноводческих предприятий средства «Сталосан Ф», «Дезосан вигор», «Любисан ЭКО» и некоторые др. [9]. Широкое применение цеолитов как минеральной основы объясняется особенностью их химической структуры, так как они состоят в основном из окислов алюминия и кремния с определенной кристаллической структурой, расположение которой создает систему пор. Размеры пор в зависимости от вида цеолита колеблются от 2 до 10 ангстрем, объем их обычно составляет 10-14% кристалла, диаметр может быть увеличен обработкой кислотами. Кристаллическая структура цеолитов устойчива при нагревании до 700°C. Благодаря своей пористости цеолиты

способны адсорбировать молекулы воды, аммония, сероводорода, метана, углекислого газа, тяжелых металлов и ряд других веществ. Они обладают высокой стойкостью к агрессивным средам и ионизирующим облучениям, достаточной механической прочностью, в них отсутствуют токсические соединения, практически исключается проникновение в минералы микроорганизмов [5].

Таким образом, преимуществом таких гигиенических средств или дезинфектантов является наличие не только бактерицидных и бактериостатических свойств, но и способность адсорбировать вредные газы и избыток водяных паров, тем самым существенно изменяя условия содержания животных в помещении в лучшую сторону [10, 13].

Исходя из вышеизложенного, основной целью работы – изучение токсичности, биоцидных свойств и эффективности нового отечественного дезинфектанта на основе цеолитов, поверхностно-активных веществ и хлорамина.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились по нескольким направлениям. Так, одним из этапов работы было изучение токсичности дезинфицирующего средства. С учетом непосредственного контакта средства с кожными покровами, слизистыми оболочками и возможности попадания в желудочно-кишечный тракт исследовали раздражающее действие на кожные покровы, слизистые оболочки и орган зрения, кожно-резорбтивное и sensibilizing действие, а также острую токсичность при введении в желудок.

Опыты проводились на линейных животных (белых мышах и кроликах) 2,5–3-месячного возраста. Опытные и контрольные группы формировались по принципу аналогов. Токсикологическая оценка дезинфицирующего средства проводилась 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 [7].

Местно-раздражающее действие на кожные покровы изучалось на 3 кроликах, которым на предварительно выстриженные участки размером 2х3 см кожных покровов наносили суспензию дезинфицирующего средства «Дезолюкс». На симметричный участок кожи наносили обычную водопроводную воду. Экспанирование суспензии на кожных покровах проводилось в течение 4 ч. О степени раздражающего действия судили по появлению на месте нанесения гиперемии, отека, утолщения кожной складки, расчесов, болезненности участка при пальпации.

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

Острую токсичность дезолюкса при введении в желудок изучали на клинически здоровых белых мышах живой массой 18-22 г, ранее не подвергавшихся токсическому воздействию, из которых формировали группы животных по 6 голов. На животных каждой группы испытывали одну отдельную дозу препарата. Перед введением дезинфектанта животных взвешивали и определяли объем вводимого раствора индивидуально для каждой мыши в соответствии с живой массой. Сухое дезинфицирующее средство белым мышам вводили в виде суспензии принудительно в желудок с помощью медицинского шприца, оснащенного сточенной иглой с напоем из олова. Животных фиксировали в вертикальном положении с слегка запрокинутой головой. Препарат вводили натошак.

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.

Для оценки токсического действия препарата использовали статистически точную величину ЛД<sub>50</sub> (среднесмертельная доза), представляющую собой количество вещества, вызывающего гибель 50% подопытных животных, выраженную в мг/кг. Расчет параметров среднесмертельной дозы проводили методом Г.Н. Першина. Дезолюкс по степени опасности при однократном введении в желудок классифицировали согласно ГОСТ 12.1.007-76.

Кожно-резорбтивное и sensibilizing действие (аллергенную активность) дезинфицирующего средства изучали методом накожных аппликаций морским свинкам массой 300–500 г (n=6) после установления параметров острой токсичности при введении в желудок. Sensibilization проводилась многократными аппликациями суспензии «Дезолюкс» на один и тот же выстриженный участок кожи размером 1,5х2 или 2х3 см по 0,1 мл – экспозиция 4 часа. Суспен-

зию дезинфицирующего средства наносили ежедневно в течение 20 суток. Затем после 14-дневного интервала наносили разрешающую дозу суспензии средства в том же количестве. Контрольным группам животных применяли водопроводную воду. О наличии аллергенных свойств судили по развитию на месте признаков сенсibilизации (аппликации эритемы, отека и величине отека кожи) у животных опытной группы по сравнению с морскими свинками контрольной группы. Измерение толщины кожной складки проводилось кутиметром.

На следующем этапе изучались бактерицидные и фунгицидные свойства дезинфицирующего средства качественным суспензионным методом [8]. Для этой цели применялись тест-культуры музейных штаммов санитарно-показательных микроорганизмов: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*. Для приготовления суспензий использовали суточные культуры, выращенные на скошенном МПА, которые смывались стерильным физиологическим раствором и доводились до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл суспензии.

Для проведения опыта использовали тест-объекты, используемые в качестве строительных материалов в животноводческих помещениях (деревянные доски, керамическая плитка, бетон (бордюрный камень), оцинкованная жель и кирпич). Для имитации органического загрязнения на поверхность тест-объектов наносили лошадиную сыворотку, а затем – суспензии тест-микроорганизмов из расчета 10 млн КОЕ/см<sup>2</sup>. После чего на поверхность каждого из контаминированных тест-объектов насыпали сухое дезинфицирующее средство «Дезолюкс» из расчета 50 г/м<sup>2</sup>. Время экспозиции контаминированных поверхностей тест-объектов после нанесения дезинфицирующего средства составляло 24 ч. Через 1, 3, 6 и 24 часа с поверхности тест-объектов проводилось последовательное взятие проб-смывов с использованием стерильных ватно-марлевых тампонов, смоченных в стерильном нейтрализующем растворе.

После взятия смывов каждую пробу отмывали в той же пробирке путем нескольких погружений и отжатий тампона. Тампон извлекали, а жидкость центрифугировали 20-30 минут при 3000-3500 об./мин. Затем надосадочную жидкость сливали, а в пробирку наливали такое же количество стерильной воды. Содержимое перемешивали и снова центрифугировали, снова сливали надосадочную жидкость, а из центрифугата делали посева на питательные среды (МПА, солевой МПБ и МПА, среду Эндо). Чашки с питательными средами после посева помещались в термостат для последующей инкубации.

Об эффективности дезинфицирующего средства судили по наличию роста колоний вышеуказанных тест-микроорганизмов на поверхности питательных сред.

На заключительном этапе работы проводились производственные испытания дезинфицирующего средства в условиях животноводческих предприятий. Вначале изучалась эффективность использования средства в условиях бройлерной птицефабрики, где в один из залов птичника моноблока дополнительно в качестве присыпки к подстилочному материалу добавляли дезолюкс из расчета 100 г на 1 м<sup>2</sup>.

Кратность использования средства – два раза в неделю, начиная с 10-дневного возраста и до окончания выращивания птицы. Другой зал птичника моноблока служил контролем, там дезинфицирующее средство в подстилку не вносили. За птицей в течение всего эксперимента велось наблюдение и определялся клинический статус, наличие аллергических реакций, а также хозяйственные показатели (сохранность и среднесуточные приросты). Для оценки saniрующих свойств дезинфицирующего средства «Дезолюкс» исследовали общую микробную обсемененность и содержание бактерий группы кишечной палочки в воздухе птичников, также дополнительно исследовали микроклимат в птичниках.

Кроме того, изучалась эффективность дезинфицирующего средства в условиях молочно-товарного комплекса. Дезинфицирующее средство использовали в качестве присыпки поверхности пола и подстилки в присутствии животных путем равномерного ручного посыпания из расчета 100 г/м<sup>2</sup> площади пола.

Для контроля качества профилактической дезинфекции проводились исследования общей микробной обсемененности воздуха в помещении до и после внесения «сухого» дезинфицирующего средства. Оценка адсорбирующих свойств средства проводилась путем изучения содержания аммиака и относительной влажности воздуха в коровниках. Также проводились исследования влияния дезинфицирующего средства на клинический статус коров и физико-химические свойства молока.

На заключительном этапе производственных испытаний дезинфицирующее средство «Дезолюкс» использовалось в условиях свиноккомплекса в секторе для подсосных свиноматок. Так, в одном из помещений сектора для содержания подсосных свиноматок средство применяли в качестве присыпки поверхности пола в присутствии 300 поросят-сосунов из расчета 50 г на 1 м<sup>2</sup> площади. Кратность внесения дезсредства – не менее 3 раз в неделю, начиная с 2-дневного возраста и до момента отъема поросят по достижению ими 28-дневного возраста. В качестве аналога в других помещениях сектора для подсосных свиноматок кроме опытного и контрольного использовалось дезинфицирующее средство «Дезосан Вигор» согласно инструкции по его применению.

**Результаты исследований.** Было установлено, что однократное нанесение суспензии дезинфицирующего средства на выстриженные кожные покровы кроликов не вызывало признаков раздражения кожи (эритема, отек, утолщение кожной складки). Однократная инстилляционная суспензии «Дезолюкс» в нижний конъюнктивальный свод глаза кроликов сопровождалась незначительным птозом и слезотечением у всех кроликов, которые проходили в течение 15-20 минут. Среднесуммарный балл раздражающего действия суспензии дезинфицирующего средства «Дезолюкс» на слизистую оболочку глаза кроликов составил 3 балла, что классифицируется как слабое раздражение.

Также отмечено, что после введения суспензии средства в желудок опытным белым мышам в дозах 5000; 2500 и 1250 мг/кг живой массы каких-либо отклонений общего клинического состояния не наблюдалось. Изменений общего клинического состояния также не отмечено и в течение последующих 2 недель наблюдений. Однако отмечено, что у мышей одной из опытных групп, которым суспензия вводилась в дозе 7500 мг/кг, через 15-20 мин. после затравки наблюдалось отсутствие аппетита и малоподвижность, которые исчезали через 2-3 часа, а животные возвращались к нормальному клиническому состоянию, которое в целом существенно не отличалось от мышей контрольной группы. В течение последующих 2 недель наблюдений каких-либо отклонений общего клинического состояния не наблюдалось. В целом опытные мыши вели себя адекватно, охотно принимали корм и воду, реагировали на внешние раздражители. Таким образом, дезолюкс по степени острой токсичности при внутрижелудочном введении можно отнести к IV классу опасности (вещества малоопасные).

При исследовании аллергенности дезолюкса установлено, что кожные аппликации морским свинкам суспензии средства не вызывают изменений в реакции организма и состояния кожного покрова у всех животных в опытной группе по сравнению с контролем. В частности, через 24, 48 и 72 часов на месте нанесения разрешающей дозы дезинфектанта изменений в реакции организма и состоянии кожи на месте аппликации у всех опытных животных контрольными морскими свинками не установлено (распространенность аллергизации <25%).

При испытании бактерицидных свойств дезолюкса установлено, что нанесение сухого дезинфицирующего средства из расчета 50 г на 1 м<sup>2</sup> площади тест-объектов, контаминированных *Escherichia coli*, вызывало полную инактивацию данного микроорганизма при экспозиции не менее 1 ч. Аналогичный результат получен при испытании бактерицидного действия средства в отношении *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* и *Pseudomonas aeruginosa*. В частности, дезинфицирующее средство вызывало полную инактивацию вышеуказанных микроорганизмов на контаминированных ими тест-объектах при экспозиции 1 ч. При изучении эффективности фунгицидного действия в отношении *Candida albicans* отмечено, что нанесение дезинфицирующего средства на поверхность контаминированных тест-объектов вызывало полную инактивацию гриба при экспозиции 1 ч.

Производственные испытания средства показали его эффективность в отношении санитарно-показательной микрофлоры животноводческих помещений и позитивное влияние на некоторые показатели микроклимата в них. Так, при исследовании уровня общей микробной обсемененности воздуха в птичниках установлено, что к 25 дню выращивания цыплят-бройлеров уровень микробного загрязнения воздуха в опытном помещении составил 610 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> против 900 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха в контрольном. Причем к 35 дню выращивания бройлеров этот же показатель в опытном птичнике составил 410 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> против 850 тыс. КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха в контрольном помещении. Также отмечено снижение содержания микроорганизмов группы кишечной палочки. Так, к окончанию опыта количество колиформов в воздухе птичника составляло 1000 КОЕ/м<sup>3</sup> против 6000 КОЕ/м<sup>3</sup> в контрольном птичнике.

Использование средства в качестве присыпки к подстилке в коровнике способствовало снижению общей микробной обсемененности воздуха в 4,5 раза (с 37583 до 8400 КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха) по сравнению с исходным микробным фоном до внесения дезинфицирующего средства.

Схожие результаты получены при использовании дезолюкса в свинарнике-маточнике. Так, уровень общего микробного загрязнения воздуха в период проведения исследований в опытном помещении составил 10158–26508 КОЕ/м<sup>3</sup> против 9524–51429 КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха в контрольном, в котором дезинфицирующее средство не применяли. Уровень общей микробной обсемененности воздуха в другом опытном помещении, где использовалось «сухое» дезинфицирующее средство «Дезосан Вигор», в период проведения испытаний составил 9048–25238 КОЕ/м<sup>3</sup> воздуха.

Также установлено, что использование дезинфицирующего средства способствовало снижению загазованности аммиаком в 2 раза и относительной влажности воздуха в зоне расположения животных на 8-9%.

В период проведения опыта не наблюдалось изменений клинического состояния животных (беспокойства, кашля и других патологических реакций).

Многочисленное использование средства в качестве сухой присыпки к подстилке в станках для дойных коров не вызывало изменений физико-химических свойств молока. В частности,

такие показатели молока как плотность, точка замерзания, кислотность, массовая доля белка и жира, сухой обезжиренный остаток, содержание соматических клеток соответствовали СТБ 1598-2006 (изменение №3 от 01.09.2015 г.).

Использование дезинфицирующего средства в качестве присыпки поверхности пола способствовало повышению сохранности цыплят-бройлеров и снижению выбраковки и падежа поросят-сосунов с признаками гастроэнтерита. Так, в опытном птичнике за период выращивания пало на 114 голов меньше по сравнению с контрольным помещением, а в опытном свиноматнике пало 12 животных против 24 голов в контрольном и 20 поросят, павших в среднем по другим помещениям сектора, где использовали дезосан вигор.

**Заключение.** Таким образом, дезинфицирующее средство «Дезюкс» при однократном внутрижелудочном введении относится к IV классу опасности, согласно ГОСТ 12.1.007–76 (вещества малоопасные), с величиной ЛД<sub>50</sub> для белых мышей менее 5000 мг/кг, не обладает хронической внутрижелудочной токсичностью. При нанесении дезинфицирующего средства на кожные покровы не оказывает раздражающего, кожно-резорбтивного и сенсибилизирующего действия (IV класс веществ по степени аллергенной активности), обладает слабым раздражающим действием при попадании на слизистые оболочки глаз.

Испытания бактерицидных и фунгицидных свойств дезинфицирующего средства показали, что использование дезюкса из расчета 50 г на 1 м<sup>2</sup> площади поверхности при экспозиции не менее 60 мин. полностью обеззараживало тест-объекты (доски, кирпичи, оцинкованную жель, керамическую плитку и бетон), контаминированные санитарно-показательными микроорганизмами (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*), относящимися к 1 и 2-й группам устойчивости к дезинфицирующим средствам. Использование средства в качестве присыпки поверхности пола или подстилки в присутствии животных снижает уровень общего микробного загрязнения в 1,5-4,5 раза, загазованность аммиаком и содержание водяных паров в воздухе помещений, не вызывает изменений клинического состояния, способствует повышению сохранности поросят-сосунов и цыплят-бройлеров, не влияет на физико-химические свойства молока у коров. Таким образом, полученные результаты позволяют рекомендовать данный дезинфектант для профилактической дезинфекции поверхности пола животноводческих помещений в присутствии животных.

**Литература.** 1. Боченин, Ю. И. Дезинфекция в присутствии животных и птиц аэрозолями надуксусной кислоты / Ю. И. Боченин, А. П. Березнев // *Аэрозоли в ветеринарии : тезисы докладов 3-й Всесоюзной научной конференции*. – Москва, 1977. – Т. 3. – С. 8–9. 2. *Ветеринарная санитария : учебное пособие для студентов по специальности «Ветеринария», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» и «Товароведение и экспертиза товаров» с.-х. вузов* / А. А. Сидорчук [и др.]. – СПб. : Лань, 2011. – 386 с.: ил. 3. Досанов, К. Ш. Изолирование мембран и изучение действия препарата «Дезоксон» на дыхательную цепь микобактерий / К. Ш. Досанов // *Ученые записки ВГАВМ*. – Витебск, 1999. – Т. 35, ч. 1. – С. 41–43. 4. Использование препарата «Дезостерил» для дезинфекции кролиководческих хозяйств различного типа : методические рекомендации / А. С. Михайловская [и др.]; ФГБОУ ВПО Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, ГНУ ВНИИБТЖ Россельхозакадемия. – Омск, 2012. – 12 с. 5. Кузнецов, С. Г. Природные цеолиты в животноводстве и ветеринарии / С. Г. Кузнецов // *Сельскохозяйственная биология*. – 1993. – № 6. – С. 28–44. 6. Медведев, Н. П. Биологические и технологические основы экологически безопасной системы аэрозольной дезинфекции объектов ветеринарного надзора : автореф. дис. ... д-ра биол. наук : 16.00.06 / Н. П. Медведев; ВНИИВСГиЭ. – Москва, 2001. – 47 с. 7. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологических препаратов, применяемых в ветеринарии / А. Э. Высоцкий [и др.]. – Минск, 2007. – 156 с. 8. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств : инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.]. – Минск, 2003. – 41 с. 9. Новое средство для дезинфекции дезосан-вигор и его применение / Д. В. Потапчук [и др.] // *Ветеринарная медицина Беларуси*. – 2004. – № 6/1. – С. 37–38. 10. Природные минералы на службе человека / Е. М. Блажитко [и др.]. – Новосибирск, 1997. – С. 90. 11. Четвертичные аммониевые соединения – перспективное направление в ветеринарной дезинфектологии / В. С. Узрюмова [и др.] // *Ветеринарный врач*. – 2005. – № 1. – С. 59–63. 12. Чувствительность микроорганизмов к препаратам, широко используемым для дезинфекции / В. Г. Ощепков [и др.] // *Сиб. вестн. с.-х. науки*. – 2003. – № 3. – С. 99–102. 13. Шадрин, А. М. Природные цеолиты в животноводстве, ветеринарии и охране окружающей среды / А. М. Шадрин. – Новосибирск, 1998. – 116 с. 14. Шкарин, В. В. Дезинфекция. Дезинсекция и дератизация : руководство для студентов медицинских вузов и врачей / В. В. Шкарин. – Н. Новгород : Изд-во Нижегородской государственной медицинской академии, 2006. – 580 с.

Статья передана в печать 24.04.2019 г.

УДК 637.56.07

**ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕПЕНИ СВЕЖЕСТИ МЯСА УЛИТОК****Данилова И.С.**

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

*В статье приведены данные по исследованию органолептических показателей и показателей свежести мяса улиток. Нами усовершенствованы сенсорные показатели и лабораторные исследования мяса улиток на степень свежести. Из сенсорных показателей мяса улиток необходимо учитывать: внешний вид, цвет, запах и консистенцию, а из лабораторных можно использовать реакцию на аммиак с реактивом Несслера, фотометрический метод с реактивом Несслера, реакцию с  $\text{CuSO}_4$ , а также определять pH мясо-водного экстракта. **Ключевые слова:** органолептические показатели, мясо, улитка *Helix pomatia*, свежесть, лабораторные исследования.*

**ORGANOLEPTIC AND LABORATORY INDICATORS OF THE DEGREE OF SNAIL MEAT FRESHNESS****Danilova I.S.**

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

*The article presents data on the study of organoleptic indicators and indicators of the freshness of snail meat. We have improved sensory indicators and laboratory studies of snail meat for the degree of freshness. From the sensory indicators of snail meat, it is necessary to take into account: appearance, color, smell and texture, and from the laboratory you can use reaction to ammonia with Nessler's reagent, photometric method with Nessler's reagent, reaction with  $\text{CuSO}_4$ , as well as determine the pH of the meat-water extract. **Keywords:** organoleptic characteristics, meat, *Helix pomatia* snail, freshness, laboratory research.*

**Введение.** Среди традиционных видов мяса на украинском рынке, таких как: свинина, говядина, баранина, мясо кур и некоторые другие, в последнее время появляются и такой экзотический, как мясо улиток. В связи с этим получают развитие фермы по разведению улиток. Их появление вызвано в первую очередь стремлением некоторой части населения приобрести необычный по своим характеристикам продукт питания.

Улитководство в Украине – молодая отрасль сельского хозяйства, еще не отметившая своего десятилетия. Зародившаяся благодаря отдельным гурманам, она в настоящее время продолжает активно развиваться на волне всеобщего интереса к нетрадиционным видам продуктов для здорового питания. Улиточные фермы, возникающие на просторах нашей страны, в большинстве своем управляются и обслуживаются людьми, не являющимися специалистами в области улитководства.

Ежегодное потребление съедобных улиток в мире превышает 140 тысяч тонн в год, причем спрос на них регулярно превышает предложение: по маркетинговым исследованиям западных специалистов, спрос на данный деликатес в Европе удовлетворяется не более чем на 60-70%. Основные потребители мяса улиток – Франция, Испания, Греция, Италия, Бельгия, Португалия. Удовлетворить огромную потребность в улитках увеличением их сбора в природе чрезвычайно трудно, поэтому во многих странах стали переходить на искусственное разведение. Мясо улиток обладает не только прекрасными вкусовыми качествами, в нем содержатся заменимые и незаменимые аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, углеводы, жиры, белки (больше, чем в курином яйце).

В Украине нет конкуренции в такой новой отрасли, как переработка мяса улиток и производства различных деликатесов из него. Однако это скоропортящийся продукт и его качеству необходимо уделять должное внимание.

Улитки обладают высокой пищевой и биологической ценностью, которая обусловлена морфологическим и химическим составом их мяса. Улитки при неблагоприятных условиях являются нестойким продуктом. Однако при нарушении условий хранения и переработки этот деликатес может превратиться в причину пищевых заболеваний людей.

Качество продукции определяется совокупностью свойств, обуславливающих пригодность ее удовлетворять определенные потребности человека в соответствии с назначением. Проблема качества и безопасности мяса улиток является открытой в данный момент в Украине. Для оценки потребительских достоинств пищевых продуктов широко используют сенсорные или органолептические методы, основанные на анализе органов чувств человека [2, 7].

Сенсорная оценка – наиболее древний и широко распространенный способ определения качества пищевых продуктов, а существующие лабораторные методы более сложные и трудоемкие. Органолептический метод быстро и при правильной постановке анализа объективно и надежно дает общее впечатление о качестве продукта [1]. За рубежом используют термин «сенсорный», происходящий от латинского слова «sensus» - чувство, ощущение. В переводе с английского слово «sense» также означает чувство. В нашей стране чаще применяют термин

«органолептический» от греческого «organon» - орудие, инструмент, орган и «leptikos» - склонный брать или принимать. Поэтому все эти термины равнозначные. И сущность их состоит в определении: вкуса, запаха, консистенции и т. д. [5].

Все системы и методы органолептической оценки подразделяются на аналитические и потребительские. К аналитическим относят балльную систему оценок, при которой устанавливают пределы максимальных и минимальных значений показателей качества, ниже которых продукт не может быть реализован [8].

Научно организованный дегустационный анализ по чувствительности превосходит многие приемы лабораторного исследования, особенно в отношении таких показателей, как внешний вид, запах и консистенция. При подборе метода дегустационной оценки предпочтение отдают балловым системам при обязательном дифференцировании качественных признаков по важности (значимости) при составлении общего впечатления о качестве исследуемого продукта.

При хранении мясо темнеет, теряет свою первоначальную окраску и вследствие развития микроорганизмов становится липким, приобретает резкий кислый, гнилостно-затхлый или прогорклый запах. В таком случае мясо подвергают биохимическим исследованиям.

Однако вышеперечисленные методы для оценки качества мяса улиток не разработаны. Поэтому нашей целью было разработать некоторые методы определения степени свежести мяса улиток в лабораторных условиях и органолептические показатели качества.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на виноградных улитках (*Helix pomatia*), которых собирали после дождя или утром. Это самый распространенный вид улиток, который обитает в природе нашей страны, поэтому мы взяли его как модель для исследований. Среднюю пробу мяса формировали непосредственно перед исследованиями. Сенсорные (органолептические) исследования проводили с помощью Национального Стандарта Украины (ДСТУ 4823.2:2007) «Продукты мясные. Органолептическая оценка показателей качества. Часть 2. Общие требования» [3].

Нами были проведены исследования органолептических показателей качества мяса улиток в соответствии со схемой (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Классификация органолептических показателей качества мяса улиток**

При органолептической оценке качества мяса улиток были соблюдены все необходимые требования и правила. В состав комиссии входило непарное количество человек - 7, обладающих индивидуальной способностью устанавливать специфические различия в цвете, консистенции, запахе и т.д. Дегустация проходила в 15<sup>00</sup> часов, данное время для такой работы было наиболее подходящим, т.к. это промежуток между обедом и ужином. Во время дегустации члены дегустационной комиссии мнениями не обменивались, каждый из них имеет специальный опыт дегустационной работы, были в хорошем настроении, отсутствовали посторонние шумы. Помещение, в котором проводили органолептическую оценку, было хорошо освещено, отсутствовали посторонние запахи, температура воздуха в помещении – 21°С, влажность – 77% [3, 6].

Рабочее место каждого дегустатора было обеспечено следующим:

- бланками дегустационных листов, карандашами и ручками;
- необходимой сервировкой – на тарелке размещено отваренное мясо улиток со столовыми приборами и посудой;
- нейтрализующими средствами для восстановления чувствительности при дегустации (некрепкий чай, белый хлеб);
- посудой для отходов.

Пробы мяса готовили и отваривали непосредственно перед проведением дегустационной оценки. Температура образцов была 26-28°С.

Работа дегустаторов проводилась на протяжении 30-35 минут.

По окончании дегустационной оценки был оформлен акт.

Действующими нормативными документами и другими методами контроля качества улиток не предусмотрено проведение биохимических исследований. Нами на основании проведенных исследований установлено, что такие биохимические методы исследований, как определение pH, проведение реакции с меди сульфатом, на аммиак с реактивом Несслера, которые

предназначены для контроля мяса, можно использовать и при исследовании улиток.

Поэтому мы предлагаем для определения степени свежести мяса улиток использовать усовершенствованные для этого вида животного следующие реакции: реакцию на аммиак с реактивом Несслера, фотометрический метод с реактивом Несслера, реакцию с  $\text{CuSO}_4$ , pH экстракта и проводить исследования с помощью общепринятых методик [4].

**Результаты исследований.** В экспертизе мяса улиток преимущественное значение имеют сенсорные исследования, а в необходимых случаях – и лабораторные. При органолептической оценке обращают внимание на внешний вид, цвет, запах, консистенцию (нежность). С помощью зрения определяют следующие показатели:

- внешний вид – общее зрительное ощущение, производимое мясом;
- цвет – впечатление, вызванное световым импульсом, определенное доминирующей длиной световой волны и интенсивностью.

С помощью глубокого осязания (нажима):

- консистенция – свойство продукта, обусловленное его вязкостью и определяемое степенью деформации во время нажима.

Показатели качества, определяемые обонянием:

- запах – впечатление, возникающее при возбуждении рецепторов обоняния, определенное качественно и количественно.

Из лабораторных исследований и согласно полученным результатам мясо улиток можно разделить на: доброкачественное, условно годное и недоброкачественное.

Нами были отработаны режимы и усовершенствованы методики постановки некоторых реакций по определению свежести мяса улиток. Результаты приведены в таблице 1.

**Таблица 1 - Органолептические и лабораторные показатели степени свежести мяса улиток**

Показатель	Мясо		
	доброкачественное	условно годное	недоброкачественное
Запах	очень приятный, располагает к употреблению	неприятный	сильно выраженный неприятный
Цвет	хороший, привлекательный	неравномерный, в некоторых местах затемненный	плохой, непривлекательный
Консистенция	нежное	очень жесткое	сверхнежное или жесткое
Внешний вид	хороший	нежелательный	плохой
Реакция на аммиак с реактивом Несслера	экстракт светло-желтого цвета, остается прозрачным или слегка мутнеет	экстракт приобретает интенсивно-желтый цвет, мутнеет	экстракт окрашивается в желто-оранжевый (оранжевый) цвет и быстро образуются большие хлопья, которые создают охряно-красный осадок
Фотометрический метод с реактивом Несслера (при длине волны 490 нм, разведении мясо-водной вытяжки 1:10)	0,12-0,48	0,53-1,07	1,44-1,98
Реакция с $\text{CuSO}_4$	прозрачная жидкость коричневого цвета	прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с хлопьями коричневого цвета, следы образования желе	прозрачная жидкость сине-коричневого цвета, с хлопьями коричневого цвета с образованием желе
pH экстракта	7,7-8,0	8,1-8,3	Свыше 8,3

Как видно из данных таблицы 1, нами усовершенствованы органолептические показатели мяса улиток, которые отличаются от таких показателей у других видов животных. Разработан фотометрический метод с реактивом Несслера, учет необходимо проводить при длине волны 490 нм и разведении мясо-водной вытяжки 1:10, на что нами был получен патент Украины на полезную модель. Согласно нашим данным, при получении какого-либо результата в лабораторных условиях можно четко определить степень свежести мяса улиток.

Не все показатели лабораторной оценки следует учитывать одновременно, поскольку каждый из них в отдельности может быть достаточным для того, чтобы сделать заключение о качестве мяса.

**Заключение.** Проведенными исследованиями разработаны показатели органолептических и некоторых лабораторных показателей свежести мяса улиток. При органолептической оценке мяса улиток необходимо учитывать следующие показатели: внешний вид, цвет, запах, консистенцию (нежность).

Внешний вид и цвет мяса улитки необходимо определять визуальным осмотром.

Определять консистенцию – легким надавливанием пальца или шпателя, образуя ямку и следить за ее выравниванием.

Органолептически оценивать запах на поверхности мяса улитки, а затем чистым ножом необходимо сделать разрез и моментально определить запах в глубоких слоях.

Из лабораторных методов можно использовать: реакцию на аммиак с реактивом Несслера, более усовершенствованная и точная реакция - фотометрический метод с реактивом Несслера, которую учитывают при длине волны 490 нм с разведением мясо-водной вытяжки 1:10, реакцию с  $\text{CuSO}_4$ , и одним из простых методов является определение pH мясо-водного экстракта.

**Литература.** 1. Родина, Т. Г. *Дегустационный анализ продуктов* / Т. Г. Родина, Г. А. Вукс. – М. : Колос, 1994. – 192 с. 2. Слугин, В. С. *Ветеринарно-санитарная экспертиза кормов для пушных зверей* – М. : Агропромиздат, 1986. – 286 с. 3. *Национальный Стандарт Украины (ДСТУ 4823.2:2007) «Продукты мясные. Органолептическая оценка показателей качества. Часть 2. Общие требования».* 4. Яцула, Г. С. *Санитарно-гигиенические методы исследования пищевых продуктов и воды* / Г. С. Яцула, В. И. Слободкин, В. Я. Береза, Л. Л. Синеок, И. М. Хоменко, Н. П. Мащенко, В. А. Мурашко, В. В. Цапко, Р. К. Гагал, Д. Б. Гиренко, М. В. Письменная – К. : Здоровья, 1991. – 288 с. 5. *Экспертиза мяса и мясопродуктов. Качество и безопасность : учеб.-справ. пособие* / В. М. Позняковский. – 4-е изд., испр. и доп. – Новосибирск : Сиб. ун-в. изд-во, 2007. – 528 с. 6. *Межгосударственный стандарт (ГОСТ 7269-2015) «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести»*, Москва, 2016. 7. *Гігієна і експертиза харчових тваринних гідробіонтів та продуктів їх переробки. Частина 1. Гігієна і експертиза рибпромислової продукції: Підручник* / І. В. Яценко, Н. М. Богатко, Н. В. Букалова, Т. І. Фотіна, І. А. Бібен, В. Я. Бінкевич, А. М. Труш, Р. В. Петров. – Харків : «Діса Плюс», 2017. – 680 с. 8. *Методические рекомендации по ветеринарно-санитарной экспертизе рыбы* / Н. А. Дегтярев, Н. А. Югай, А. М. Труш. – Харьков, 2000. – 40 с.

Статья передана в печать 26.04.2019 г.

УДК 636.2.087.72.082.453.52

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И СУБСТРАТНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У БЫЧКОВ ПОРОДЫ ШАРОЛЕ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ОБМЕННОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ**

**\*Денькин А.И., \*\*Лемешевский В.О.**

\*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск, Российская Федерация

\*\*Белорусский государственный университет Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

*Представлены результаты исследований на бычках породы Шароле в возрасте 9 мес., с начальной живой массой 260 кг, по изучению потребления, переваримости и усвоения питательных веществ рациона при содержании обменного протеина – 8,0 г и 8,3 г на 1 МДж обменной энергии рациона. На основе полученных данных по балансу энергии и газоэнергетическому обмену масочным методом определено соотношение вклада обменной энергии рациона в прирост массы тела и теплопродукцию бычков в период интенсивного выращивания. **Ключевые слова:** бычки, обменный протеин, обменная энергия, баланс энергии, субстраты, теплопродукция, переваримость.*

#### **USE OF METABOLIZABLE ENERGY AND SUBSTRATED PROVIDE OF ENERGY AND PRODUCTIVE FUNCTIONS IN BULLS OF BREED CHAROLET AT DIFFERENT METABOLIZABLE PROTEIN LEVEL IN THE RATION**

**\*Denkin A., \*\*Lemiasheuski V.**

\*All-Russian Research Institute of Physiology, Biochemistry and Nutrition of animals – branch FNTS "AUIAB them. LK Ernst", Borovsk, Russian Federation

\*\*Belarusian State University International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

*The results of studies on bullheads of the Charolais breed aged 9 months, with an initial live weight of 260 kg on the study of the consumption, digestibility and assimilation of nutrients of the diet with the content of metabolizable protein – 8.0 g and 8.3 g per 1 MJ of the metabolizable energy of the diet are presented. On the basis of the data obtained on the energy balance and gas-energy metabolism by the mask method, the ratio of the contribution of the metabolizable energy of the diet to body weight gain and heat production of bulls during the period of intensive growth was determined. **Keywords:** bulls, metabolizable protein, metabolizable energy, energy balance, substrates, heat production, digestibility.*

**Введение.** Научно обоснованное питание предполагает адекватность по набору и концентрации комплекса гидролизованых и всосавшихся питательных веществ корма истинным метаболическим потребностям животного.

Главный фактор, обуславливающий формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота, – уровень энергетического питания. В основу действия этого фактора заложен принцип повышения эффективности использования кормов при увеличении энергетического уровня питания и продуктивности животных [2, 13].

Интенсивность синтеза мышечной и жировой ткани в организме животных зависит от уровня энергетического и протеинового питания [10, 11]. Дефицит энергии и протеина в рационе ведет к снижению продуктивности и эффективности использования корма [3, 7].

Важную роль для рационального использования жвачными протеина кормов играет оптимальное энергопротеиновое соотношение. При недостаточном поступлении в организм энергии или избыточном протеине активность микроорганизмов рубца ограничена. При этом белок кормов используется как источник энергии, при одновременно образующемся избыточном количестве аммиака, который микроорганизмы не в состоянии полностью использовать из-за недостатка энергии. В то же время нерационально введение в рацион сверх нормы кормов, богатых энергией, в частности, крахмала. Суточные приросты живой массы животных при введении избыточной энергии даже снижаются по сравнению с оптимально сбалансированным энергопротеиновым отношением [5, 8, 16]. Работы последних лет свидетельствуют, что при оценке обеспеченности жвачных животных необходимо учитывать возможности микробиального синтеза в преджелудках, а также степень усвоения и использования кормового и микробного белка при различных физиологических состояниях и уровне продуктивности животных. Кроме содержания в корме сырого или переваримого протеина, важными показателями в данном случае становятся его растворимость, расщепляемость и уровень обменного белка [11, с. 10-29].

Целью исследований является изучение особенностей использования субстратов в энергетическом обмене при разном уровне обменного протеина в рационах бычков мясных пород в процессе формирования компонентов продукции.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи исследований:

- определить потребность в обменной энергии и использование основных групп субстратов на синтез компонентов продукции и теплопродукцию при разном уровне обменного протеина в рационе;

- изучить эффективность биоконверсии обменной энергии корма в прирост бычков по показателям баланса энергии и субстратов.

**Материалы и методы исследований.** Для решения поставленных задач в условиях вивария ВНИИФБиП животных проведен научный опыт на 2 группах (по 3 головы в группе) бычков породы Шароле в возрасте 9 мес. с начальным живым весом 260 кг.

Содержание животных привязное, кормление индивидуальное, двукратное, равными частями. Ежедневно учитывали потребление корма. Для оценки интенсивности роста бычков периодически взвешивали. Подопытные животные получали стандартный рацион, общий для всех групп, сбалансированный по питательным веществам, согласно существующим нормам для молодняка при интенсивном выращивании (А.П. Калашников и др., 2003) [11] с планируемым приростом на уровне 1300-1500 г, состоящий из сена злакового, силоса вико-овсяного и комбикорма (таблица 1).

**Таблица 1 – Рационы бычков в период выращивания**

Корма, кг	Группы	
	контроль	опыт
Сено злаковое	1	1
Силос вико-овсяный	6	6
Комбикорм	5	4,5
Жмых соевый	–	0,75
Жмых подсолнечный	0,25	–
Мел кормовой	0,1	0,1
Соль поваренная	0,1	0,1
Премикс ПК-60	0,1	0,1
В рационе содержится		
сухого вещества (СВ), кг	7,4	7,4
обменной энергии (ОЭ), МДж	75	75
сырого протеина, г	1093	1195
распадаемого протеина, г	794	855
обменного протеина, г	602	624
сырой клетчатки, г	1120	1089
сырого жира, г	203	228
Концентрация ОЭ в СВ, МДж/кг СВ	10,1	10,1
Энергопротеиновое соотношение ОЭ/ОП	8	8,3

В целях обеспечения разного уровня обменного протеина в рационе бычкам 1-й (контрольной) группы к комбикорму добавляли жмых подсолнечный в количестве 250 г/сутки×гол. Аналоги 2-й (опытной) группы дополнительно к комбикорму получали жмых соевый, защищенный от распада в рубце в количестве 750 г/сутки×гол.

Исследования предусматривали постановку балансовых [9] и респираторных опытов масочным методом [6], проведение оценки энергетической и субстратной питательности кормов и рационов [1]. Продолжительность учетного периода составила 1 месяц.

Газоанализ проведен с использованием газоанализатора-хроматографа АХТ-ТИ; прямую калориметрию проб корма, кала, мочи, молока и др. проводили с использованием адиабатического калориметра АБК-1.

Фонд субстратов используется на энергетические цели и на синтез продукции, в данном случае прироста, аналогично известному принципу определения обменной энергии рационов ( $OЭ = ТП + ЭП$ ). В институте разработана методика количественного определения субстратов, использованных в энергетическом обмене; их суммарный энергетический эквивалент равен суточной теплопродукции. Все оставшиеся субстраты в преформированном виде входят в компоненты прироста бычков.

Количественный вклад основных групп субстратов в энергетический обмен (в величину теплопродукции) рассчитывали по данным исследований легочного газообмена и потерь азота с мочой. Количество вовлеченных в энергетический обмен аминокислот в приближении рассчитывали по азоту, выделенному с мочой в течение суток, умножая коэффициент на 6,25, с учетом того, что содержание азота в белках (аминокислотах) составляет в среднем 16%. Зная калорическую ценность белка (18,00 кДж/г), рассчитывали суточную теплопродукцию за счет полного окисления аминокислот до  $CO_2$  и воды и вычитали ее из величины общей суточной теплопродукции. В результате получаем величину «небелковой» теплопродукции, по которой находим относительный вклад в теплопродукцию двух групп субстратов, различающихся по величине дыхательного коэффициента.

Статистическая обработка полученных данных с оценкой достоверности эффектов проведена с помощью *t*-критерия Стьюдента по методу парных сравнений [12] в компьютерной программе Statistica и MS Office Excel.

**Результаты исследований.** Результаты взвешивания показали, что условия питания животных обеспечили высокую интенсивность роста бычков (таблица 2). Среднесуточный прирост бычков в период интенсивного выращивания был выше на рационе с более высоким уровнем обменного протеина. Суточный прирост живой массы бычков в опытной группе превышал контроль на 15,40%.

**Таблица 2 – Показатели интенсивности роста бычков**

Показатели	Группы	
	контроль	опыт
Отношение обменного протеина к обменной энергии, г/МДж	8	8,3
Живая масса в начале опыта, кг	258,5±14,7	262,7±9,8
Живая масса в конце опыта, кг	302,8±16,6	313,8±9,1
Среднесуточный прирост, г	1344±127	1551±68

Потребление сухого вещества было выше в опытной группе на 3,49%, чем в контроле (таблица 3), что обусловлено лучшей поедаемостью грубых кормов быками опытной группы относительно контрольных животных. Концентрированные корма поедались животными в двух группах без остатков. Переваримость сухого вещества и концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества в контроле и опыте были на одном уровне.

**Таблица 3 – Потребление и переваримость сухого вещества у бычков**

Показатели	Группы	
	контроль	опыт
Сухое вещество корма, кг	6,88±0,04	7,12±0,15
Сухое вещество кала, кг	2,20±0,03	2,27±0,06
Переваримое сухое вещество, кг	4,68±0,06	4,85±0,09
Переваримость, %	68,02±0,61	68,12±0,38
Концентрация ОЭ, МДж/кг СВ	10,02±0,06	9,97±0,09

Изучение газообмена у животных показало, как и предполагалось, что с увеличением энергии прироста у бычков опытной группы возросла потребность в кислороде на 2,35%, а выведение углекислого газа - на 1,30% по сравнению с контролем (таблица 4). Использование в энергетическом обмене ВЖК и бутирата у аналогов опытной группы было выше, чем в контроле, о чем свидетельствует более низкий дыхательный коэффициент.

**Таблица 4 – Газообмен у бычков в период выращивания**

Показатели	Группы	
	контроль	опыт
Частота дыхания / мин	20±1	22±1*
Объем разового выдоха, л	3,4±0,3	3,2±0,1
Объем выдыхаемого воздуха при 0°C, 760 мм рт.ст., л/мин	68±2	70±1
Потреблено O <sub>2</sub> (л/мин)	1,70±0,03	1,74±0,03
Выделено CO <sub>2</sub> (л/мин)	1,54±0,02	1,56±0,02
Дыхательный коэффициент	0,906±0,003	0,897±0,001*
Калорическая стоимость 1 л O <sub>2</sub> , ккал	4,930±0,004	4,919±0,002*
Теплопродукция, МДж/сутки	50,6±0,9	51,5±0,7

Примечание. \*P<0,05, при сравнении с контролем.

Полученные данные по балансу энергии показывают, что уровень валовой энергии корма, потребленного бычками опытной группы, был выше на 3,06% (таблица 5). Это связано в первую очередь с лучшей поедаемостью грубых кормов, а также с тем, что содержание валовой энергии в суточной порции концентратов для опытной группы составило 96,2 МДж/кг СВ, а в контроле - 95,4 МДж/кг СВ, с разницей 0,8 МДж/кг СВ.

**Таблица 5 – Баланс энергии у бычков в период выращивания, МДж/сутки**

Показатели	Группы	
	контроль	опыт
Валовая энергия корма	124,1±0,7	127,9±2,0
Валовая энергия кала	39,1±0,6	40,1±0,6
Энергия переваримых питательных веществ	85,0±0,4	87,8±1,6
Потери энергии с метаном и теплотой ферментации	13,8±0,1	14,3±0,3
Энергия мочи	2,3±0,3	2,5±0,1
Обменная энергия	68,9±0,1	71,0±1,3
Теплопродукция	50,6±0,9	51,5±0,7
Энергия прироста	18,3±0,9	19,5±0,9

Повышение в рационе опытной группы уровня обменного протеина в период выращивания способствовало большему потреблению корма, также возросли потери энергии с мочой на 8,7%. Содержание обменной энергии у бычков опытной группы было выше на 3,1%, чем в контроле. Величина теплопродукции в опыте также превышала контроль, что связано с более высоким среднесуточным приростом (на 15,40%) бычков опытной группы.

По данным таблицы 6 видно, что у молодняка опытной группы при среднесуточном приросте 1551±68 г вклад обменной энергии в теплопродукцию ниже, чем у бычков контрольной группы. Затраты обменной энергии на 1 кг прироста живой массы в опытной группе были ниже на 2,8 МДж (или 10,07%), чем в контроле, что свидетельствует о более эффективном использовании обменной энергии на прирост продукции.

**Таблица 6 – Вклад обменной энергии в теплопродукцию и прирост**

Группа	Среднесуточный прирост, г	Теплопродукция, % от ОЭ	Энергия прироста, % от ОЭ	Затраты обменной энергии на 1 кг прироста живой массы, МДж
Контроль	1344±127	73,44	26,56	27,8
Опыт	1551±68	72,54	27,46	25,0

Повышение содержания обменного протеина в рационе бычков опытной группы за счет соевого жмыха способствовало увеличению образования в желудочно-кишечном тракте аминокислот, жирных кислот, но снижению содержания ацетата + глюкоза по сравнению с контрольной группой (таблица 7).

Анализируя вклад субстратов на энергетические функции, можно отметить, что использование основных энергетических субстратов в подопытных группах было на одном уровне, однако использование аминокислот в процессах теплопродукции у бычков опытной группы было на 20% больше, чем в контроле. Так, вклад аминокислот в долю энергии теплопродукции в опыте и контроле составил 39,67% и 36,36%, соответственно, от количества образованных в желудочно-кишечном тракте (таблица 8).

Использование аминокислот на продуктивные функции (прирост) в опытной группе было выше, чем в контроле, на 4,29%. В данном случае эффективность использования аминокислот на прирост от количества образованных в желудочно-кишечном тракте в контрольной группе была выше.

**Таблица 7 – Использование энергии субстратов на теплопродукцию и прирост продукции, МДж/сутки**

Показатели	Группы	
	контроль	опыт
Энергия субстратов в составе обменной энергии		
Обменная энергия	68,9	71,0
Ацетат + глюкоза	39,0	38,5
Жирные кислоты + бутират	19,0	20,4
Аминокислоты	11,0	12,1
Энергетический вклад субстратов в теплопродукцию		
Теплопродукция	50,6	51,5
Дыхательный коэффициент (CO <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> )	0,905	0,896
Ацетат + глюкоза	31,0	30,7
Жирные кислоты + бутират	15,6	16,0
Аминокислоты	4,0	4,8
Энергетический вклад субстратов в прирост продукции		
Энергия прироста	18,3	19,5
Ацетат + глюкоза	7,9	7,9
Жирные кислоты + бутират	3,4	4,3
Аминокислоты	7,0	7,3

**Таблица 8 – Использование аминокислот в энергетическом обмене**

Группа	Среднесуточный прирост, г	Вклад энергии аминокислот в составе обменной энергии в процессы	
		теплопродукции, %	прироста живой массы, %
Контроль	1344±127	36,36	63,64
Опыт	1551±68	39,67	60,33

**Заключение.** Исследования влияния различного уровня обменного протеина в рационах бычков мясной породы Шароле в период интенсивного выращивания позволяют оценить эффективность использования обменной энергии и отдельных групп субстратов на энергетические и продуктивные функции.

Получая рационы с отношением обменного протеина к обменной энергии рациона на уровне 8,3 г/МДж, бычки опытной группы имели более высокие среднесуточные приросты (1551 г), а затраты обменной энергии на теплопродукцию и 1 кг прироста живой массы были ниже, соответственно, на 1,23% и 10,07%, чем в контроле. В то же время, при таком уровне обменного протеина повысилось использование аминокислот в энергетическом обмене на 20%, по сравнению с контролем, что снижает эффективность их использования. В контрольной группе, при отношении обменного протеина к обменной энергии рациона 8,0 г/МДж, среднесуточный прирост живой массы составил 1300 г, а более высокие затраты на 1 кг привеса живой массы, чем у животных в опытной группе. Однако, у контрольных бычков отмечается меньший расход аминокислот на теплопродукцию и более эффективное использование их на прирост продукции.

**Литература.** 1. Агафонов, В. И. Нормирование энергии у жвачных животных по принципу субстратной обеспеченности метаболизма / В. И. Агафонов // Актуальные проблемы биологии в животноводстве. – Боровск, 1995. – С. 36–48. 2. Буряков, Н. П. Кормление высокопродуктивного молочного скота / Н. П. Буряков. – Москва : Проспект, 2009. – 416 с. 3. Гомонов, М. С. Использование обменной энергии у бычков при откорме на рационах с различным энерго-протеиновым отношением : дисс. ... канд. биологических наук / М. С. Гомонов. – Боровск, 1979. – 164 с. 4. Денькин, А. И. Использование субстратов в энергетическом обмене у бычков в период выращивания при разном уровне и соотношении азотсодержащих веществ в рационах / А. И. Денькин, В. О. Лемешевский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 78–84. 5. Дусаева, Х. Б. Использование питательных веществ с разным энергопротеиновым отношением бычками симментальской породы, выращиваемых на мясо : автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук / Х. Б. Дусаева. – Оренбург, 1994. – 24 с. 6. Изучение обмена энергии и энергетического питания у сельскохозяйственных животных : метод. указания / Е. А. Надальяк [и др.]. – Боровск, 1986. – 58 с. 7. Клейменов, Н. И. Системы выращивания крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов, В. Н. Клейменов, А. Н. Клейменов. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 320 с. 8. Мирошников, С. А. Влияние различных значений концентраций обменной энергии в сухом веществе на мясную продуктивность бычков / С. А. Мирошников // Тез. докл. XII науч.-практ. конф. – Оренбург, 1994. – С. 240–241. 9. Надальяк, Е. А. Изучение обмена энергии и энергетического питания у сельскохозяйственных животных : метод. указания / Е. А. Надальяк, В. И. Агафонов, К. Н. Григорьева. – Боровск, 1977. – 74 с. 10. Новое в кормлении высокопродуктивных животных / ред. А. П. Калашников. – М. : Агропромиздат, 1989. – 262 с. 11. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. – 3-е изд. перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашникова [и др.].

– Москва, 2003. – 456 с. 12. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – изд. 3-е, исправл. – Минск : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с. 13. Семак, И. Л. Интенсивный откорм крупного рогатого скота / И. Л. Семак, Н. И. Мосолов. – Ленинград : Колос, 1977. – 200 с. 14. Энергетическое питание молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – изд. 2-е, перераб. и доп. – Минск : ИВЦ Минфина, 2016. – 172 с. 15. Lemiasheuski, V. O. Substrate energy use by calves for weight gain / V. O. Lemiasheuski // Journal of Agroalimentary Processes and Technologies. – 2017. – № 23(1). – P. 24–30. 16. Oldham, Y. Protein-energie interrelationships in dairy cows / Y. Oldham, T. Smith // J. Dairy Sci. – 1984. – Vol. 67. – № 5. – P. 1990–2114.

Статья передана в печать 18.04.2019 г.

УДК 636.085.1[633.15+633.31/.37]

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ СИЛОСОВ ИЗ КУКУРУЗЫ И МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ

**Зенькова Н.Н., Разумовский Н.П., Сучкова И.В., Моисеева М.О.**

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

*Изучен химический состав и питательность комбинированных силосов на основе кукурузы с добавлением 30% бобовых трав (клевер, люцерна). Введение 30% люцерны и клевера при закладке кукурузного силоса позволяет увеличить уровень протеина в получаемых комбинированных силосах в 1,6-1,8 раза, каротина - в 2,2-2,3 раза по сравнению с кукурузным силосом. Установленное соотношение молочной и уксусной кислот в комбинированных силосах на уровне 76-77 : 22-24% и pH – 4,2-4,3 подтверждает, что комбинация легкосилосуемого и трудносилосуемого сырья для заготовки силоса в соотношении 3 части кукурузы и 1 часть бобовых трав обеспечивает оптимальное протекание биохимических процессов при консервировании корма. **Ключевые слова:** силос, кукуруза, питательность, химический состав, бобовые травы.*

## CHEMICAL COMPOSITION AND NUTRITION OF COMBINED SILAGE MADE FROM CORN AND LONG-LEGUME HERBS

**Zenkova N.N., Razumovsky N.P., Suchkova I.V., Moiseeva M.O.**

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

*The chemical composition and nutritional value of corn-based combined silos with the addition of 30% legume herbs (clover, lucerne) was studied. The introduction of 30% lucerne and clover when laying corn silage allows to increase the level of protein in the resulting combined silos 1.6-1.8 times, carotene - 2.2-2.3 times compared with corn silage. The established ratio of lactic and acetic acids in combined silos at the level of 76-77 : 22-24% and pH – 4.2-4.3 confirms that the combination of easily silageable and hard-to-feed raw materials for silage in the ratio of 3 parts of corn and 1 part of legumes ensures optimal biochemical processes during the preservation of feed. **Keywords:** silage, corn, nutritional value, chemical composition, leguminous herbs.*

**Введение.** Обеспечение животных протеином остается одной из актуальных задач молочного скотоводства. Дефицит протеина в рационах коров составляет до 10%, что ведет к снижению удоев, увеличению расхода кормов, отрицательно сказывается на экономическом положении отрасли [1, 2]. Покупка белкового сырья (жмыхов, шротов, кормовых дрожжей) обходится хозяйствам дорого и резко увеличивает себестоимость продукции. Поэтому в последние годы ведется поиск решений по повышению протеиновой питательности кормовых средств, например, обогащение шротов и дрожжей мочевиной, увеличение доли высокобелковых компонентов в комбикормах.

Между тем наша республика обладает значительными запасами кормовых угодий, которые с успехом могут быть использованы для выращивания бобовых трав, протеин которых, по сравнению скупаемыми источниками белка, обходится значительно дешевле и является более полноценным. Традиционным кормом для дойного стада является кукурузный силос, на долю которого в структуре рационов приходится до 40-50% [2, 3, 4, 6]. Являясь источником энергии, кукурузный силос в то же время беден протеином и каротином, что неблагоприятным образом сказывается на продуктивности и здоровье животных. Ряд авторов для обогащения рационов коров протеином рекомендуют заготовку комбинированных силосов на основе совместного силосования зеленой массы кукурузы с бобовыми травами [3, 4, 5].

Целью наших исследований явилось изучение химического состава и питательности комбинированных силосов, приготовленных на основе зеленой массы кукурузы с добавлением клевера и люцерны.

**Материалы и методы исследований.** Для изучения химического состава и качества силосов были заложены 3 лабораторные партии данного корма: 1 партия – из зеленой массы кукурузы (100%); 2 партия – из зеленой массы кукурузы и зеленой массы клевера в соотношении

70% и 30%; 3 партия – из зеленой массы кукурузы 70% и 30% зеленой массы люцерны. Период консервирования корма составил 6 недель. В ходе исследований вначале изучили питательность и химический состав исходного сырья для силосования – зеленой массы кукурузы, клевера, люцерны, в конце консервирования – силосов, приготовленных из этих культур.

Исследования химического состава зеленой массы и силосов проводили путем зоотехнического анализа, в соответствии с методиками ГОСТов (1991-97 гг.). В силосах определяли следующие показатели: сырая зола (СЗ), содержание влаги, сырой протеин (СП), сырая клетчатка (СК), сырой жир (СЖ), кальций, фосфор, марганец, медь, кобальт, цинк, каротин. Качество процессов консервирования оценивали по уровню образования кислот брожения и значению pH готового корма. Исследования проводили в лаборатории зооанализа кафедры кормления и научно-исследовательского института ПВМиБ УО ВГАВМ.

**Результаты исследований.** Исследования химического состава зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера показали, что уровень содержания питательных веществ находился в границах, характерных для этих культур (таблица 1).

**Таблица 1 – Химический состав зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера**

Зеленая масса	СВ, кг	СП, г	СЖ, г	СК, г	Ca, г	P, г
Люцерна	0,21	44,6	6,7	63,6	4,4	0,9
Клевер	0,25	39,5	6,4	52,6	4,7	0,9
Кукуруза	0,31	25,1	6,3	69,0	2,2	0,9

Уровень сухого вещества в зеленой массе кукурузы составил 31% и вполне отвечал требованиям для заготовки качественного силоса. Содержание кальция в люцерне (4,4%) и клевере (4,7%) практически в 2 раза превышало его количество в зеленой массе кукурузы (2,2%). При сравнении питательной ценности кормовых культур более объективным является анализ данных, полученных при расчете показателей химического состава в сухом веществе (СВ). Данные о питательности и химическом составе зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера в пересчете на сухое вещество приведены в таблице 2.

**Таблица 2 – Химический состав и питательность сухого вещества зеленой массы кукурузы, люцерны и клевера**

Зеленая масса	ОЭ, МДж	Кормовые единицы	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %
Люцерна	9,6	0,76	21,2	30,2	10,3
Клевер	11,21	1,04	15,8	21,0	7,4
Кукуруза	9,72	0,89	8,6	23,8	5,3

Зеленая масса клевера отличалась более высоким уровнем энергии в сухом веществе, при более низком содержании сырой клетчатки (21%) и высоком уровне протеина (15,8%). Минимальное содержание сырого протеина (8,6%) было в сухом веществе зеленой массы кукурузы, а самое высокое содержание протеина было у люцерны (21,2%). Уровень сырой золы был значительно выше у бобовых трав (7,4-10,3%), что связано с видовыми особенностями этих культур.

Результаты исследований химического состава силосов приведены в таблице 3.

**Таблица 3 – Химический состав и питательность силосов**

Силос	Сухое вещество, кг	Сырой протеин, г	Сырой жир, г	Сырая клетчатка, г	Сырая зола, г	Ca, г	P, г
Кукурузный	0,28	23,0	6,1	71,7	14,1	2,3	0,8
Кукуруза 70% + люцерна 30%	0,25	43,6	5,1	70,5	17,6	3,7	0,81
Кукуруза 70% + клевер 30%	0,27	42,4	8,3	70,5	18,8	3,9	0,82

Все лабораторные партии силосов по содержанию сухого вещества, протеина и клетчатки соответствовали 1 классу качества (таблица 3). Закладка силоса из кукурузы с добавлением 30% зеленой массы клевера или люцерны позволяли увеличить уровень сырого протеина в комбинированных силосах в 1,9 и 1,6 раза соответственно. Силосы с включением люцерны и клевера характеризовались более высоким уровнем сырой золы и кальция. Так, в силосе из кукурузы и люцерны уровень кальция по сравнению со стандартным кукурузным силосом увеличился на 60,9%, в комбинированном силосе кукурузы и клевера - на 69,6%. Соответственно увеличилось и содержание сырой золы, что указывает на увеличение доли и других минеральных веществ. Полученные результаты по уровню сырого протеина и сырой золы указывают на то, что использование бобовых культур для приготовления комбинированных силосов позволит в значительной степени повысить их протеиновую и минеральную питательность.

Питательность силосов и их химический состав в пересчете на сухое вещество приведены в таблице 4.

**Таблица 4 – Химический состав и питательность сухого вещества силосов**

Силос	ОЭ, МДж	Кормовых единиц	Сырого протеина, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %
Кукурузный	9,44	0,87	8,2	25,62	5,0
Кукуруза 70% + люцерна 30%	<b>9,0</b>	0,88	17,45	28,19	7,0
Кукуруза 70% + клевер 30%	9,2	0,83	15,71	27,50	6,9

Из приведенных в таблице 4 данных следует, что наибольшее количество обменной энергии содержалось в 1 кг сухого вещества силоса (кукуруза 70%+люцерна 30%), что связано с более высоким уровнем энергии в исходном сырье. Включение зеленой массы бобовых трав в силосуемую массу кукурузы в значительной степени повысило уровень сырого протеина в сухом веществе комбинированных силосов. Наиболее перспективным в этом плане оказался комбинированный силос кукурузы с люцерной, где содержание сырого протеина возросло в 2,1 раза по сравнению с кукурузным силосом. По содержанию сырого протеина силос с добавлением люцерны соответствовал высшему классу качества для силосованного корма из бобовых трав и требованиям к силосам для высокопродуктивных коров. Учитывая, что протеин бобовых трав в 4-5 раз дешевле, по сравнению с протеином жмыхов и шротов, использование кормов с включением бобовых трав положительно сказывается на экономике получения молока и отрасли молочного скотоводства в целом. Использование таких силосов в практике кормления молочного скота в хозяйствах позволит в значительной степени сократить расход и закупку белкового сырья. Приготовление комбинированных силосов из кукурузы и бобовых трав особенно актуально при неблагоприятных климатических условиях, когда погодные условия не позволяют вести подвяливание бобовых трав. В период скашивания третьего укоса бобовых трав для заготовки сенажа кукуруза практически готова к уборке, и закладка комбинированного силоса позволит более рационально использовать силосуемые травы.

Силосы с включением бобовых трав характеризовались более высоким уровнем кальция (таблица 5). В силосах добавление люцерны и клевера повысило содержание кальция до 3,7-3,8 г/кг, что в среднем на 60% больше, чем в кукурузном силосе (2,3 г/кг). По остальным минеральным элементам значительных расхождений в силосах из кукурузы и ее смеси с бобовыми травами не выявлено.

**Таблица 5 – Содержание минеральных веществ и каротина в силосах при натуральной влажности**

Силос	Ca, г	P, г	Mn, мг	Co, мг	Cu, мг	Zn, мг	Каротин, мг
Кукурузный	2,3	0,85	6,8	0,05	1,1	7,3	10
Кукуруза 70% + люцерна 30%	3,7	0,83	5,9	0,01	1,16	6,9	23
Кукуруза 70% + клевер 30%	3,8	0,81	5,2	0,01	1,17	7,8	22

Содержание каротина в силосе из злаковых культур в среднем составляет 10—20 мг/кг, а из бобовых трав — 30—40 мг/кг корма. Комбинированные силосы содержали каротина в 2,2-3,2 раза больше по сравнению с силосом из кукурузы в чистом виде. Это важно, учитывая, что каротин из кукурузного силоса усваивается плохо, и в рационах зимнего периода постепенно ощущается недостаток этого предшественника витамина А. Дефицит каротина в рационах снижает интенсивность белкового обмена, нарушает воспроизводительные функции у животных, увеличивает количество заболеваний пищеварительного тракта и органов дыхания у новорожденных телят. Недостаток каротина в травяных кормах является серьезной проблемой, не позволяющей полноценно обеспечить рацион, и ведет к его удорожанию за счет дополнительного введения витамина А в составе кормовых добавок и премиксов.

Качество получаемого силоса во многом зависит от того, насколько интенсивно в процессе консервирования корма протекает молочнокислое брожение по сравнению с другими микробиологическими процессами. При оптимальных условиях силосования преобладает свободная молочная кислота (70-75%), а свободная уксусная по отношению к ней составляет в среднем 25-30%, при этом полностью отсутствует масляная кислота. Уровень кислот брожения и их соотношение в лабораторных партиях силоса приведены в таблице 6.

**Таблица 6 – Соотношение молочной и уксусной кислот в силосах**

Силос	Количество кислот, %		Соотношение кислот, %		pH
	молочная	уксусная	молочная	уксусная	
Кукурузный	2,3	0,9	72,0	28,0	4,0
Кукуруза 70% + люцерна 30%	2,6	0,75	77,6	22,4	4,2
Кукуруза 70% + клевер 30%	2,5	0,8	75,7	24,3	4,3

В опытных партиях силосов кукурузы с 30% бобовых трав количество молочной и уксусной кислот находилось на уровне 0,75-0,8 и 2,6-2,5% соответственно, а молочной кислоты накапливалось больше на 0,3-0,2 п.п., чем в кукурузном силосе. Однако увеличение доли молочной кислоты в этом случае не является критическим, что подтверждает показатель рН корма 4,2 и 4,3 для комбинированных силосов, соответствующий рекомендуемой норме для силосов хорошего качества. Установленное количество кислот в анализируемых лабораторных партиях силосов и их соотношение свидетельствовало об оптимальных условиях для процессов брожения и подтверждает, что полученный корм сохранит в течение длительного времени питательные вещества и витамины, находящиеся в исходной зеленой массе трав. Ни в одном из опытных образцов силосов не было обнаружено наличие масляной кислоты. Следовательно, комбинация легкосилосуемой зеленой массы кукурузы и трудносилосуемых бобовых трав в соотношении 3:1 характеризовалось достаточно благоприятными показателями сырья для заготовки силоса и может использоваться в практических условиях для заготовки высококачественных силосов.

**Закключение.** Приготовление комбинированных силосов из зеленой массы кукурузы с добавлением 30% бобового компонента позволяет повысить протеиновую питательность сухого вещества полученных силосов в 1,6-1,8 раза или увеличить до 15,7 и 17,4% сырого протеина в сухом веществе. Введение бобового сырья повышает содержание каротина в комбинированных силосах в 2,2-2,3 раза и кальция в среднем на 60% по сравнению с силосом из кукурузы.

Таким образом, комбинированные силосы из кукурузы с добавлением бобовых культур являются более высокоэнергетическими и высокопротеиновыми компонентами рационов для высокопродуктивных коров в сравнении с традиционным кукурузным силосом.

**Литература.** 1. Лукашевич, Н. П. Реализация биологического потенциала продуктивности однопольных и многолетних агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова : монография. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 198 с. 2. Микуленок, В. Г. Резервы молочного скотоводства / В. Г. Микуленок, Н. Н. Зенькова // Ветеринарный журнал Беларуси – 2016. – № 1. – С. 21–24. 3. Тайны молочных рек : практическое пособие. Т. 1: Корма и кормление // Под ред. А. М. Лапотко. – Орел : ООО «Наша молодежь», ООО «Типография «Наше время», 2015. – 536 с. 4. Технологическое сопровождение животноводства : новые технологии : практическое пособие / Н. А. Попков [и др.] ; НПЦ НАН Беларуси по животноводству. – Минск : НПЦ НАН Беларуси по животноводству, 2010. – 496 с. 5. Лукашевич, Н. П. Влияние сроков уборки кукурузы на урожайность и качество зеленой массы / Н. П. Лукашевич, С. Н. Янчик, Н. Н. Зенькова, В. А. Емелин // Главный зоотехник. – 2009. – № 4. – С. 67–73. 6. Zenkova, N. N. Basic problems during the feed production for dairy cows in the republic of belarus and the ways to eradicate them / N. N. Zenkova, V. G. Mikulenok, M. O. Moiseeva // Biotechnology and welfare in animal science. Conference, jubilee of the 65th Anniversary of the Faculty of Animal Sciences, University of Agriculture in Krakow. – Krakow, 2018. – p. 57.

Статья передана в печать 22.04.2019 г.

УДК 636.5.087

#### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ГРАНУЛ КОРМОВЫХ ПРОТЕИНОВЫХ «ПРОТЕФИД» КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ НЕ ГИДРОЛИЗИРОВАННЫХ

Капитонова Е.А., Казаков А.А., Казакова К.А.,  
Чирвинский А.Ю., Пчельникова Ю.М., Петроченко И.О.

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

*В результате проведенных исследований установлено, что введение в рацион цыплят-бройлеров гранул кормовых протеиновых торговой марки «Протефид» концентрированных не гидролизированных способствует увеличению продуктивности и сохранности поголовья птицы при снижении затрат корма на получение единицы продукции. Рентабельность производства - 23,3%. **Ключевые слова:** гранулы кормовые протеиновые торговой марки «Протефид» концентрированные не гидролизированные, цыплята-бройлеры, продуктивность, мясо, экономическая эффективность.*

#### COST EFFICIENCY OF FEEDING OF FODDER PROTEIN PROTEFID CONCENTRATED NOT HYDROLYZED GRANULES

Kapitonova E.A., Kazakov A.A., Kazakova K.A.,  
Chirvinsky A.Yu., Pchelnikova Yu.M., Petrochenko I.O.  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*As a result of the conducted researches it is established that introduction to a diet of broilers of granules fodder protein the Protefid trademark of the concentrated not hydrolyzed promotes increase in efficiency and safety of a livestock of a bird at reduction of costs of a forage for receiving a unit of production. Profitability of production - 23.3%. **Keywords:** granules fodder protein Protefid trademark concentrated not hydrolyzed, chicken-broilers, efficiency, meat, cost efficiency.*

**Введение.** Отрасль птицеводства в Республике Беларусь, догнав по показателям скотоводство, с каждым годом укрепляя свои позиции, прочно удерживает первое место по валовому производству мяса [4, 7, 9].

Птицеводство имеет ряд особенностей, от которых зависит экономическая эффективность отрасли. Во-первых, потребление продукции птицеводства не зависит от религиозных, политических, социальных и территориальных предпочтений, курицу едят даже те люди, которые находятся на диете. Во-вторых, мясо птицы идет не только на продажу тушкой, но и на переработку продукции в готовые изделия. В-третьих, поголовье птицы не зависит от выделенной под птичник территории. Возможность модернизации позволяет увеличивать количество голов на 1 м<sup>2</sup> пола, т.е. масштабы производства могут возрастать. В-четвертых, птицефабрики легче заикнуть на замкнутый цикл производства, т.е. производство продукции от инкубационного яйца, до глубокой переработки. В-пятых, равномерное получение и реализация продукции независимо от сезона года. К сожалению, шестое, в связи с исключительно концентратным типом кормления птицы, сильная зависимость от цен на зерно [6, 8].

Рациональное использование кормов – это важнейшее условие успешного развития отрасли птицеводства. Эффективность использования кормов зависит не только от таких показателей, как содержание витаминов и минеральных веществ, переваримости и структурных составляющих комбикорма, но и от соответствия потребностей птицы в зависимости от стадии ее развития и производственного эксплуатационного периода. Во всех случаях нерациональное использование кормов приводит не только к их перерасходу в расчете на единицу продукции, но и к увеличению себестоимости продукции, сокращению общего объема ее производства [3, 4].

Необходимый уровень кормления птицы определяется видом птицы, породой, направлением продуктивности, возрастом, живой массой. Нормирование кормления сельскохозяйственных птиц осуществляется по широкому комплексу питательных и биологически активных веществ. В основном это: обменная энергия, сырой протеин, клетчатка, кальций, фосфор, поваренная соль, 13 аминокислот, 6 микроэлементов, 14 витаминов [8].

Бройлерные цыплята отличаются очень высокой энергией роста, поэтому в их рационах должен быть более высокий уровень энергии, протеина, аминокислот, более низкий уровень клетчатки. Уровень протеина в комбикорме должен составлять 22-23% в первую половину выращивания (1-3 недели) и 19-20%. Уровень обменной энергии соответственно – 1,3-1,32 МДж. Как известно, при производстве мяса птицы, в структуре затрат, максимальная доля приходится на кормление птицы и составляет 70-75%. Соответственно, первоочередная задача зоотехнической службы на производстве заключается в здоровом соблюдении баланса между максимальным балансированием рационов по всем питательным элементам корма и снижением себестоимости производства мяса птицы, т.е. удешевлением стоимости комбикорма [1, 3, 5, 6, 9].

В Республике Беларусь, в связи с погодно-климатическими условиями, полноценное выращивание сои весьма проблематично. В связи с этим восполнение белковой фракции в комбикормах возможно при включении в рационы различных протеиновых, в том числе и на основе сои, продуктов. В последнее время коллеги из Российской Федерации начали активно использовать соевые концентраты, которые, помимо повышения концентрации протеина в комбикормах, дают возможность увеличить объем зерновой группы корма [2, 3].

**Материалы и методы исследований.** При изучении эффективности скармливания белкового кормового соевого концентрата «Протефид» компании ЗАО «Партнер-М» в составе рационов для цыплят-бройлеров нами было проведено опытно-промышленное испытание в условиях ОАО «Птицефабрика «Дружба» Барановичского района Брестской области.

Целью научных исследований явилось определение экономической эффективности введения в рационы цыплят-бройлеров гранул кормовых протеиновых торговой марки «Протефид» концентрированных не гидролизированных. На основании ранее проведенных лабораторных испытаний нами были организованы производственные испытания.

Концентрат соевый кормовой белковый целесообразно использовать в комбикормах для бройлеров в качестве частичной или полной замены соевого шрота при пониженном уровне кормов животного происхождения. Поскольку этот продукт имеет более высокую энергетическую питательность по сравнению со шротом, его применение позволяет снизить стоимость стартовых и ростовых комбикормов за счет снижения в них уровня кормов животного происхождения.

Научно-практическую работу проводили по схеме опыта, представленной в таблице 1.

**Таблица 1 - Схема опыта**

№ группы	Наименование выполняемых работ
1-я контрольная	Основной рацион (ОР)
2-я опытная	ОР с включением 10% соевого концентрата в стартовый и ростовой рецепт комбикорма

Потребление кормов и дачу соевого гранулированного концентрата контролировали путем ежедневного группового учета заданных кормов и снятия остатков в конце учетных периодов. В качестве основного рациона для подопытной птицы использовали стандартные полнорационные комбикорма (согласно возрасту птицы), которые по питательности соответствовали ВУ/112 11.01. ТР 025 005 04493 от 16.10.2017 до 15.01.2022., СТБ 1842-2008.

**Результаты исследований.** Результаты производственных испытаний представлены в таблице 2.

**Таблица 2 - Основные показатели выращивания цыплят-бройлеров в производственных условиях**

Наименование	Птичник № 89 (контроль)	Птичник № 90 (протефид)
Поголовье в начале выращивания, гол	22000	22000
Поголовье в конце выращивания, гол	21150	21160
Живая масса в убойном возрасте, г	2564	2647
Среднесуточный прирост, г	62,2	63,0
Расход корма на 1 кг прироста, корм.ед.	1,62	1,61

Как видно из представленных в таблице 2 показателей, поголовье цыплят-бройлеров на начало опыта во всех птичниках было одинаковым и составило по 22 000 голов. За период опыта выбытие в контроле составило 850 голов, а в опытном птичнике – 840 голов. Введение в рационы бройлеров гранулированной добавки «Протефид» улучшило усвояемость питательных веществ корма в организме птицы и способствовало повышению физиологической усвояемости компонентов корма.

По итогам откорма сохранность поголовья в контрольном птичнике составила 96,1%, а в опытном – 96,2%. Следовательно, сохранность поголовья в опытной группе была выше на 0,1%. Необходимо отметить, что гранулы «Протефид» не являются лечебным средством, они повышают всасывание и усвояемость в организме птицы питательных веществ комбикорма, и, следовательно, улучшают происходящие обменные процессы, что и повысило физиологический статус организма.

Одним из показателей, который служит для экономической оценки эффективности сельскохозяйственного производства, является расчет расхода корма на единицу прироста живой массы, который вычисляется для высокопродуктивных птиц. Очевидно, что чем меньше затраты корма, тем более экономически выгодно производство мяса бройлеров. Анализируя данные таблицы 2, можно констатировать, что расход корма на 1 кг прироста живой массы в опытной группе (птичник №90) сократился на 0,7%.

Таким образом, при замещении в рационе птицы белковой фракции гранулированным протеиновым концентратом «Протефид» экономия комбикорма составила 0,01 корм.ед. (10 г/кг комбикорма), что явилось дополнительным источником снижения затрат на производство и снизило себестоимость продукции птицеводства.

При оценке мясной продуктивности птицы наиболее важными показателями экономической эффективности являются живая масса и скорость роста. Живая масса у цыплят-бройлеров в 41 день (при снятии на убой) в контрольной группе составила 2564 г и была меньше массы птиц опытной группы на 83 г (3,2%). Дополнительный прирост живой массы в 1756,2 кг на птичник позволил не только компенсировать, но и окупить затраты на введение гранулированного соевого концентрата «Протефид». Необходимо отметить, что научно-исследовательская работа проводилась в птичнике с напольным выращиванием птицы. При введении соевого гранулированного концентрата «Протефид» в рационы бройлеров с системой клеточного содержания полученная прибыль пропорционально может возрасти.

Об энергии роста цыплят-бройлеров мы судили по среднесуточному приросту. Исходя из представленных в таблице 2 данных, мы сделали вывод о том, что птицы, получавшие протефид, быстрее набирали мышечную массу. Среднесуточный прирост в контрольном птичнике составил 62,2 г, что при соблюдении технологии выращивания цыплят-бройлеров является и так достаточно высоким показателем. Однако введение в рационы гранул кормовых протеиновых торговой марки «Протефид» концентрированных не гидролизированных стимулировало генетический потенциал птицы и цыплята-бройлеры кросса Росс-308 достигли 63,0 г среднесуточного прироста, что улучшило данный показатель на 1,3% по сравнению с контролем.

Исходя из вышесказанного, можно утверждать, что у опытной птицы наблюдалось улучшение обменных функций организма, переваривания и всасывания питательных веществ корма, а, следовательно, повышение продуктивных качеств цыплят-бройлеров.

На всех птицефабриках Республики Беларусь в обязательном порядке рассчитывается такой показатель, как ПЭП (Показатель эффективности производства) выращивания цыплят-

бройлеров. Он применяется для сравнения результатов выращивания птицы и отражает совокупность таких основных показателей, как сохранность поголовья, средняя живая масса, конверсия корма и срок откорма бройлеров.

Показатели для расчета показателя эффективности выращивания цыплят-бройлеров в условиях ОАО «Птицефабрика «Дружба» представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Показатели для расчета ПЭП**

Группа	Поголовье в начале опыта, гол.	Сохранность, %	Средняя живая масса в конце периода, г	Конверсия корма, корм. ед.	ПЭП, ед.
1	20000	96,1	2564	1,62	370,4
2	20000	96,2	2647	1,61	386,2

Как видно из таблицы 3, наиболее эффективное и экономически выгодное выращивание цыплят-бройлеров происходило в птичнике №90, где белковая фракция рациона была заменена протеиновыми гранулами «Протефид» производства компании «Партнер-М» (Россия).

У цыплят-бройлеров 2-й группы (птичник №90) показатель эффективности был на 15,8 единиц выше, чем в 1-й контрольной группе (птичник №89), что еще раз говорит в пользу дальнейшего использования в рационах цыплят-бройлеров гранул протеиновых концентрированных не гидролизированных «Протефид».

Рентабельность производства мяса бройлеров зависит в основном от живой массы птицы в убойном возрасте, сортности тушек и затрат (прямых и косвенных) на ее производство. На основании полученных данных нами был проведен анализ экономической эффективности выращивания цыплят-бройлеров при введении в их рацион гранул протеиновых концентрированных не гидролизированных «Протефид» в условиях ОАО «Птицефабрика «Дружба» Барановичского района Брестской области.

Расчет экономической эффективности приведен в таблице 4.

**Таблица 4 – Экономическая эффективность производства мяса цыплят-бройлеров**

Показатели	Ед. изм.	Группы	
		1 группа, птичник №89	2 группа (протефид), птичник №90
Всего получено в живом весе	кг	54228,6	56010,5
Всего получено мяса	кг	36875,45	40327,6
Произведено мяса I сорта	%	96,6	98,8
Произведено мяса II сорта	%	3,4	1,2
Всего выручено от реализации мяса	руб.	78855,93	86539,81
Себестоимость всего	руб.	64163,28	70170,02
Прибыль	руб.	14692,65	16369,79
Рентабельность производства	%	22,8	23,3

Анализ таблицы 4 показывает, что к концу периода выращивания во 2-й группе (птичник №90) при введении в рационы цыплят-бройлеров гранул протеиновых концентрированных не гидролизированных «Протефид» было получено мяса на 9,4% больше (+3452,15 кг), чем в 1-й группе (птичник №89), где птица с использованием стандартной рецептуры комбикорма.

При производстве продукции птицеводства, при улучшении всасывания и переваривания питательных веществ комбикорма наибольшее количество тушек I сорта было получено во 2-й группе. Следовательно, во 2-й группе (птичник №90) было получено и больше выручки от реализации мяса – на 9,7%, чем в 1-й группе (птичник №89).

При замене в рационе птицы соевого шрота на гранулы протеиновые концентрированные не гидролизированные «Протефид» себестоимость получения 1 кг мяса значительных изменений не имела.

Прибыль от реализации дополнительно полученной продукции птицеводства во 2-й группе (птичник №90) была на 11,4% больше, чем в 1-й группе (птичник №89).

При достаточно высокой живой массе сдаваемой птицы на убой (2564 г) и минимальных затратах корма на выращивание птицы (1,62 корм.ед.) в течение 41 дня рентабельность производства в условиях ОАО «Птицефабрика «Дружба» Брестской области в 1-й группе (птичник №89) составила 22,8%. При этом оптимизация рациона по протеину позволила улучшить эти показатели до 2647 г, 1,61 корм.ед. соответственно, что повысило рентабельность на 0,5%, которая достигла 23,3%.

**Заключение.** Введение в рационы цыплят-бройлеров гранул кормовых протеиновых торговой марки «Протефид» концентрированных не гидролизированных способствует улучшению пищеварения и всасывания питательных веществ корма, увеличению живой массы на 3,2%, среднесуточных приростов – на 0,7 г (1,3%), сокращению расхода кормов на 10 г/кг комбикорма

(-0,7%) и соответственно обеспечению сохранности поголовья не менее 96,2%.

Таким образом, можно сделать вывод, что в условиях промышленного получения мяса птицы экономически целесообразнее вводить в рационы цыплят-бройлеров гранулы протеиновые концентрированные не гидролизированные «Протефид».

**Литература.** 1. Гласкович, М. А. Использование натуральных биокорректоров для регулирования кишечного микробиоценоза цыплят-бройлеров : монография / М. А. Гласкович, Е. А. Капитонова. – Горки : БГСХА, 2011. – 256 с. 2. Гласкович, А. А. Микологический и бактериологический мониторинг безопасности кормов : монография / А. А. Гласкович, С. В. Абраскова, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 224 с. 3. Капитонова, Е. А. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров в условиях промышленных технологий : рекомендации утв. КСХиП Витебского облисполкома 07.04.09 г. / Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 20 с. 4. Медведский, В. А. Фермерское животноводство : практикум / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 200 с. 5. Медведский, В. А. Фермерское животноводство : учебное пособие / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 480 с. 6. Оптимизация пищеварения и протеиновое питание сельскохозяйственной птицы : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки 36.03.02 «Зоотехния» (квалификация - бакалавр) и 36.04.02 (квалификация - магистр) / Л. И. Подобед [и др.] ; под ред. Л. И. Подобеда. – Санкт-Петербурге : РАЙТ ПРИНТ ЮГ. – 2017. – Ч. 1. – 348 с. 7. Основы зоотехнии : учебное пособие / В. И. Шляхтунов [и др.] ; под ред. В. И. Шляхтунова, Л. М. Линник. – Витебск : ВГАВМ, 2016. – 276 с. 8. Подобед, Л. И. Руководство по минеральному питанию сельскохозяйственной птицы / Л. И. Подобед, А. Н. Степаненко, Е. А. Капитонова. – Одесса : Акватория, 2016. – 360 с. 9. Технология производства продукции животноводства. Курс лекций: в 2-х ч. Технология производства продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства : учебно-методическое пособие / М. А. Гласкович [и др.]. – Горки : БГСХА, 2017. – Ч. 1. – 240 с.

Статья передана в печать 17.04.2019 г.

УДК 636.2.082.41

#### РЕПРОДУКТИВНАЯ ФУНКЦИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

**Карпеня М.М., Шляхтунов В.И.**

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

Установлена эффективность применения в кормлении быков-производителей добавки минеральной кормовой «Мука известняковая» в количестве 1,5% от массы комбикорма, способствующей увеличению объема эякулята на 12,2%, концентрации сперматозоидов – на 2,6%, количества сперматозоидов в эякуляте – на 16,4%, снижению брака спермодоз на 0,9 п.п., повышению оплодотворяющей способности спермы на 3,5 п.п., эффективности осеменения маток – на 17,8% и выхода телят от коров – на 1,0 п.п. **Ключевые слова:** быки-производители, известняковая мука, макроэлементы, микроэлементы, спермопродукция, оплодотворяющая способность спермы.

#### REPRODUCTIVE FUNCTION OF MANUFACTURING BULLS AT INCLUSION IN THE DIET OF ADDITIVE MINERAL FODDER OF LOCAL NATURAL SOURCES

**Karpenia M.M., Shlyakhtunov V.I.**

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

The efficiency of application in feeding of manufacturing bulls of additive mineral fodder "Limestone powder" in number of 1,5% of the mass of compound feed promoting increase in volume of the ejaculate for 12,2%, concentration of spermatozoa – for 2,6%, quantities of spermatozoa in ejaculate – for 16,4% is established, to decrease in spermatozoa defect on 0,9 items, to increase in the impregnating ability of sperm on 3,5 items, efficiency of insemination of a uterus – for 17,8% and an exit of calves from cows – on 1,0 items. **Keywords:** manufacturing bulls, limestone powder, macrocells, minerals, spermoproduction, impregnating ability of sperm.

**Введение.** Республика Беларусь относится к биогеохимической провинции с недостаточным содержанием в почве некоторых минеральных веществ, что ведет к дефициту их в кормах. Для компенсации недостатка необходимых минеральных веществ в рационах крупного рогатого скота широко используют минеральные подкормки, многие из которых импортируются из-за рубежа, а, следовательно, имеют высокую стоимость. Это, в свою очередь, снижает эффективность молочного скотоводства в целом. В то же время, наша страна обладает природными ресурсами ряда нетрадиционных местных источников минерального сырья, которые по своей эффективности не уступают импортным аналогам [2, 8].

В научных изысканиях белорусских и зарубежных ученых установлена возможность решения проблемы дефицита минеральных веществ путем использования в качестве добавок

природных минералов. Их использование дает возможность в определенной степени восполнить дефицит минеральных веществ в рационах животных и значительно снизить затраты корма на единицу продукции [3, 4].

В качестве нетрадиционных источников минерального питания животных широко используются доломит, сапропель, цеолиты, угли, гуматы, торф, глина, бентониты и др. Некоторые ученые [1, 5] указывают на возможность использования в качестве минеральных добавок доломитовых известняков. Экономический эффект от применения доломитовой муки в качестве кормовой добавки для поросят-сосунов в расчете на один рубль затрат составляет 4,16 рублей [7].

Н.П. Разумовский с соавторами [9] установили, что введение минеральной добавки на основе доломитовой муки в рационы телят в возрасте от 4 до 6 месяцев способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы на 12,4% при снижении расходов кормов на 1 кг прироста живой массы и достаточно высокой окупаемости дополнительных затрат.

В исследованиях Н.В. Пилюка установлено [6], что скормливание быкам-производителям добавки из местных природных минеральных источников при нормированной даче оказывает положительное влияние на обмен веществ и образование спермопродукции.

Цель исследований – установить влияние минеральной кормовой добавки из местных природных источников на репродуктивную функцию быков-производителей.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы выполнялась в условиях РУП «Витебское племпредприятие» на быках-производителях черно-пестрого скота. При изучении эффективности применения минеральной кормовой добавки «Мука известняковая» в рационе быков-производителей по принципу пар-аналогов было сформировано 4 группы животных: одна контрольная и три опытных по 8 голов в каждой (таблица 1).

**Таблица 1 – Схема опыта**

Группа	Количество быков в группе	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
1-я – контрольная	8	120	Основной рацион (сено злаково-бобовое, комбикорм КД-К-66С, СОМ)
2-я – опытная	8		ОР + 1% добавки минеральной «Мука известняковая» от массы комбикорма
3-я – опытная	8		ОР + 1,5% добавки минеральной «Мука известняковая» от массы комбикорма
4-я – опытная	8		ОР + 2% добавки минеральной «Мука известняковая» от массы комбикорма

Быки-производители 1-й (контрольной) группы в составе основного рациона получали комбикорм КД-К-66С, сено злаково-бобовое, СОМ. Животные 2-й группы дополнительно к ОР получали 1% изучаемой минеральной добавки от массы комбикорма (или 40 г на голову в сутки), 3 группы – 1,5% (или 60 г) и 4 группы – 2% (или 80 г). Дополнительно в рационы всех быков вводили сахар, подсолнечное масло и соль поваренную.

Добавка минеральная кормовая «Мука известняковая» представляет собой порошок серого цвета, который совместим со всеми компонентами кормов. Выпускается согласно ТУ ВУ 300002681.009-2010. Химический состав добавки минеральной кормовой «Мука известняковая» (в 1 кг): кальций – 204,3 г, фосфор – 8,6, магний – 108,1, калий – 34,0 г, кобальт – 0,34 мг, цинк – 14,16, марганец – 120,0, медь – 18,66 и железо – 1091,0 мг.

При проведении научно-хозяйственного опыта условия содержания быков всех групп были одинаковыми. Они находились на привязи на бетонных полах, в качестве подстилки использовали опилки, которые удаляли по мере загрязнения. Кормление было двухразовое, поение – из автопоилок. Параметры микроклимата соответствовали рекомендуемым нормам.

Зоотехнический анализ кормов проводили по общепринятым методикам. Состав и качество кормов определяли в лаборатории зоотехнического анализа Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

В научно-хозяйственном опыте изучали количество и качество спермопродукции быков-производителей. Оценку приводили в специализированной лаборатории Витебского племпредприятия (еженедельно с начала опыта и до окончания) по ГОСТу 23745-79 «Сперма быков свежеполученная» и ГОСТу 26030-83 «Сперма быков замороженная» с учетом органолептических показателей, объема эякулята, активности (подвижности), концентрации спермиев, общего количества спермиев в эякуляте. Учитывалось число полученных и выбракованных эякулятов, количество накопленных и выбракованных по переживаемости спермодоз, количество осемененных коров и телок; оплодотворяющую способность спермы быков (по количеству плодотворно осемененных коров и телок, в том числе от первого осеменения); количество полученного приплода. Рассчитывали индекс осеменения (делением числа осемененных маток на число

оплодотворившихся маток), выход телят (делением количества полученного приплода на число осемененных маток), индекс продуктивности дочерей быков.

Цифровой материал обработан методом биометрической статистики с определением уровня значимости: \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

**Результаты исследований.** В предопытный период было изучено количество и качество спермы быков-производителей для последующей достоверной оценки межгрупповых различий у животных (таблица 2). Установлено, что существенных отличий между производителями подопытных групп не было.

Показатели органолептической оценки спермы (цвет, запах, консистенция) у быков-производителей всех подопытных групп не имели отклонений от нормативных требований.

В опытный период производители 2-й группы превосходили аналогов 1-й группы по объему эякулята на 0,05 мл, или на 1,1%, быки 3-й группы – на 0,56 мл, или на 12,2% ( $P < 0,05$ ), и 4-й группы – на 0,38 мл, или на 8,3%. Активность спермы у быков-производителей подопытных групп на протяжении всего опыта находилась практически на одном уровне. По концентрации сперматозоидов у быков опытных групп отмечена тенденция к увеличению по сравнению с животными контрольной группы. Так, у быков 2-й группы этот показатель был больше на 0,01 млрд/мл, или на 0,8%, 3-й группы – на 0,03 млрд/мл, или на 2,6%, у производителей 4-й группы – на 0,02 млрд/мл, или на 1,7%. Количество сперматозоидов в эякуляте у производителей 2-й группы было выше, чем у быков 1-й группы, на 0,15 млрд, или на 2,9%, у животных 3-й группы – на 0,85 млрд, или на 16,4% ( $P < 0,05$ ), и быков 4-й группы – на 0,5 млрд, или на 9,7%. Повидимому, повышение спермопродукции быков опытных групп обусловлено оптимальным содержанием минеральных веществ в их рационе. Коэффициенты изменчивости основных показателей спермопродукции были ниже у быков опытных групп по сравнению с контролем.

**Таблица 2 – Показатели спермопродукции быков-производителей**

Группа	Показатели спермопродукции				
	объем эякулята, мл	активность спермы, баллов	концентрация сперматозоидов, млрд/мл	количество сперматозоидов в эякуляте, млрд	
Предопытный период (30 дней)					
1-я – контрольная	M±m	4,34±0,17	8,0±0,06	1,13±0,03	4,62±0,20
	Cv	9,6	2,9	12,7	17,8
2-я – опытная	M±m	4,37±0,16	8,0±0,09	1,11±0,04	4,43±0,16
	Cv	10,3	3,7	12,9	20,3
3-я – опытная	M±m	4,26±0,13	7,9±0,08	1,12±0,05	4,51±0,19
	Cv	12,8	3,1	11,2	19,4
4-я – опытная	M±m	4,12±0,14	8,0±0,12	1,12±0,02	4,48±0,17
	Cv	14,2	5,3	11,1	18,5
Опытный период (120 дней)					
1-я – контрольная	M±m	4,57±0,15	8,0±0,10	1,13±0,03	5,16±0,17
	Cv	11,2	4,2	12,0	22,7
2-я – опытная	M±m	4,62±0,12	8,1±0,08	1,14±0,04	5,31±0,28
	Cv	10,4	3,4	11,4	21,2
3-я – опытная	M±m	5,13±0,18*	8,1±0,05	1,16±0,04	6,01±0,35*
	Cv	8,1	2,0	12,3	19,1
4-я – опытная	M±m	4,95±0,19	8,1±0,07	1,15±0,03	5,66±0,21
	Cv	9,6	2,4	11,8	18,5
Послеопытный период (60 дней)					
1-я – контрольная	M±m	4,56±0,14	8,0±0,14	1,13±0,02	5,10±0,22
	Cv	12,4	4,6	11,5	21,9
2-я – опытная	M±m	4,75±0,16	8,1±0,11	1,13±0,04	5,31±0,27
	Cv	11,3	3,9	11,7	20,6
3-я – опытная	M±m	5,14±0,19*	8,1±0,09	1,15±0,03	6,08±0,31*
	Cv	8,0	3,4	12,2	18,8
4-я – опытная	M±m	4,98±0,17	8,1±0,8	1,14±0,02	5,69±0,25
	Cv	10,1	2,6	12,4	19,4

В послеопытный период просматривалась та же закономерность, что и в опытный период. Быки-производители 3-й группы достоверно превосходили аналогов контрольной группы по объему эякулята и количеству спермиев в эякуляте.

На следующем этапе оценки спермопродукции быков определяли брак свежеполученной спермы и спермодоз (таблица 3). От быков за опытный период было получено 273-280 эякулятов. У производителей 2-й группы процент брака эякулятов был ниже на 2,2 п.п., у животных 3-й группы – на 7,6 п.п. и у производителей 4-й группы – на 2,8 п.п. по сравнению с аналогами контрольной группы. Такая же тенденция прослеживается и по количеству накопленных спермо-

доз. Процент брака спермодоз по переживаемости у быков 2-й, 3-й и 4-й групп был ниже соответственно на 0,8 п.п., 0,9 и 0,5 п.п. по сравнению со сверстниками 1-й группы.

В наших исследованиях у быков 3-й группы оплодотворяющая способность спермы была выше на 3,5 п.п., 2-й и 4-й групп - соответственно на 1,8 и 3,1 процентных пункта по сравнению с аналогами 1-й группы.

Проведенная оценка быков по эффективности осеменения маток показала, что от производителей 3-й группы оплодотворилось на 118 маток, или на 17,8%, больше и от животных 4-й группы – на 99 маток, или на 14,9%, по сравнению с контрольной группой. Оплодотворяемость маток от первого осеменения была выше в опытных группах на 2,2–5,1 п.п., чем в контроле. Индекс осеменения самый низкий был у маток, осемененных быками 3-й группы, самый высокий – у маток, осемененных производителями 2-й группы.

От коров и телок, осемененных спермой быков опытных групп, получено больше приплода в сравнении с матками, осемененными спермой быков контрольной группы. Выход телят от маток, осемененных спермой быков 2-й группы, был на 0,8 п.п. выше, быков 3-й группы – на 1,0 и производителей 4-й группы – на 3,1 п.п., чем у маток, осемененных спермой быков контрольной группы. Индекс продуктивности был у дочерей быков опытных групп незначительно больше, чем у дочерей производителей контрольной группы.

**Таблица 3 – Репродуктивная функция быков-производителей**

Признаки	Группа			
	1-я – контрольная	2-я – опытная	3-я – опытная	4-я – опытная
Получено эякулятов за опытный период, шт.	276	280	280	273
Брак эякулятов, %	11,2	9,0	3,6	8,4
Получено эякулятов за вычетом выбракованных, шт.	245	253	270	250
Накоплено спермодоз, ед.	40181	40200	40560	40633
Брак спермодоз, %	2,6	1,8	1,7	2,1
Накоплено спермодоз за вычетом выбракованных, ед.	39128	39490	39846	39788
Оплодотворяющая способность спермы, %	73,0	74,8	76,5	76,1
Осеменено коров и телок за период оценки (в среднем от одного быка), гол.	795	760	916	906
Оплодотворилось маток, гол.	664	607	782	763
Индекс осеменения, %	1,20	1,25	1,17	1,19
Оплодотворилось от 1-го осеменения, %	55,1	57,3	60,2	58,6
Получено приплода, гол.	566	513	662	663
Выход телят, %	83,7	84,5	84,7	86,8
Индекс продуктивности дочерей	101	102	102	102

**Заключение.** Применение в кормлении быков-производителей добавки минеральной кормовой «Мука известняковая» в количестве 1,5% от массы комбикорма способствует повышению качества спермы, о чем свидетельствует увеличение объема эякулята – на 12,2% ( $P < 0,05$ ), концентрации сперматозоидов – на 2,6%, количества сперматозоидов в эякуляте – на 16,4% ( $P < 0,05$ ), снижение брака спермодоз - на 0,9 п.п., повышение оплодотворяющей способности спермы - на 3,5 п.п., эффективности осеменения маток – на 17,8% и выхода телят от них – на 1 процентный пункт.

**Литература.** 1. Барашенко, В. В. Влияние известкования доломитовой мукой на содержание обменного магния в почве / В. В. Барашенко, Л. В. Очковская, Ю. Н. Бирюк // Почвенные исследования и применение удобрений : межведомствен. тематич. сб. / Белорус. НИИ почвоведения и агрохимии. – Минск, 2001. – Вып. 26. – С. 120–125. 2. Кердяшов, Н. Н. Кормление сельскохозяйственных животных с использованием местных нетрадиционных кормовых добавок / Н. Н. Кердяшов ; ФГОУ ВПО "Пензенская ГСХА". – Пенза, 2007. – С. 54–56. 3. Кондрахин, И. П. Внутренние незаразные болезни животных : учеб. / И. П. Кондрахин, Г. А. Таланов, В. В. Пак. – М. : КолосС, 2004. – С. 67–80. 4. Пестис, В. К. Сапропели в кормлении сельскохозяйственных животных : моногр. / В. К. Пестис ; Гроднен. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2003. – С. 38–45. 5. Петров, В. В. Определение параметров токсичности природных минералов карьерных пород АО «Доломит» / В. В. Петров, А. Ф. Железко, Е. Г. Баравик // Ученые записки УО «Витеб. гос. акад. вет. мед.» : науч.-прак. журн. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 122–123. 6. Пиллюк, Н. В. Биолого-технологические основы использования галитов, фосфогипса и доломита в качестве источников хлористого натрия, серы, кальция и магния в кормлении жвачных животных : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Н. В. Пиллюк ; Бел. НИИ животноводства. – Жодино, 1999. – 57 с. 7. Применение природного сырья в качестве кормовой добавки для крупного рогатого скота / В. А. Медведский [и др.] // Практик. – 2009. – № 2. – С. 51–57. 8. Радчиков, В. Ф. Нормирование рационов молодняка крупного рогатого скота по селену : моногр. / В. Ф. Радчиков. – Жодино : РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству», 2008. – 121 с. 9. Разумовский, Н. П. Использование минеральной добавки на основе местного сырья в рационах те-

лят : сборник научных трудов / Н. П. Разумовский, В. В. Карелин // Ученые записки УО «Витеб. гос. акад. вет. мед.» : науч.-прак. журн. – Витебск, 1998. – Т. 34. – С. 319–321.

Статья передана в печать 24.04.2019 г.

УДК 636.2.082.31

### **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ В УСЛОВИЯХ СПК «ЛАРИНОВКА»**

**Коробко А.В., Карпеня С.Л., Яцына О.А., Соглаева Е.Е., Моисеенкова М.В.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь

*На основе проведенных исследований установлено, что молочная продуктивность дочерей быков-производителей Колосс 750459 и Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998 превышает среднее значение по стаду на 37,7 и 26,1% соответственно, а комплексный индекс по молочной продуктивности выше 120. Ключевые слова: быки-производители, воспроизводительная способность, коровы, лактация.*

### **THE PROSPECTS OF INCREASE IN DAIRY EFFICIENCY OF COWS THROUGH THE USE OF BULLS OF VARIOUS GENOTYPES IN THE CONDITIONS OF AGRICULTURAL PRODUCTION ENTERPRISE “LARINOVKA”**

**Korobko A.V., Karpenya S.L., Yatsyna O.A., Soglayeva E.E., Moiseenkova M.V.**  
Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*On the basis of the conducted researches it is established that the dairy efficiency of daughters of manufacturing bulls the Colossus 750459 and Kickball 750460 lines Reflekshn Soveringa 198998 exceeds average value on herd for 37.7 and 26.1% respectively, and the complex index on dairy efficiency was higher than 120. **Keywords:** manufacturing bulls, reproductive ability, cows, lactation.*

**Введение.** Ключевым условием, влияющим на конкурентоспособность произведенной продукции, является выведение животных с высокими племенными и продуктивными качествами. В скотоводстве основную роль в повышении генетического потенциала животных играют быки-производители, оцененные по качеству потомства. В Республике Беларусь, благодаря крупномасштабной селекции с использованием замороженного семени выдающихся быков-производителей, создан высокий генетический потенциал молочного скота [3].

В хозяйствах Республики Беларусь наблюдается тенденция к массовой голштинизации скота. Причиной этому является ряд преимуществ данной породы для отечественного сельского хозяйства. Процесс голштинизации длительный. Поэтому в Беларуси работает программа селекции, где основу составляют отбор и подбор быков и оценка их по качеству потомства. Каждый год накапливается материал по этим животным, отбирают нужные генотипы. Те, что не нужны, не участвуют в селекционном процессе. Сейчас готовится новая программа селекции на предстоящие пять лет [2, 4, 5].

Импортные быки-производители должны были обладать не только высокими племенными качествами, но и хорошей плодовитостью. В настоящее время и в будущем основным и почти единственным источником повышения племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота будет использование собственных ресурсов с незначительным привлечением их со стороны. В молочном скотоводстве отцовская сторона оказывает несравнимо большее влияние на совершенствование популяции, чем материнская. Повышение воспроизводительной способности и естественной резистентности ценных быков-производителей, используемых при искусственном осеменении, будет способствовать улучшению генетического потенциала и продуктивности маточного поголовья [6, 7, 8].

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований служили 6 быков-производителей голштинской породы и 285 коров с законченной лактацией, принадлежащих СПК «Лариновка» Оршанского района Витебской области. Проведены исследования по изучению породного состава производителей, живой массы и продуктивности матерей быков. Изучены качественные показатели спермы быков-производителей (концентрация спермиев, объем эякулята, активность и оплодотворяющая способность). Удой дочерей быков-производителей в хозяйстве определяли по результатам контрольных доек. После сбора данных были рассчитаны генетико-математические параметры по основным селекционируемым признакам: удой за 305 дней лактации (кг), содержание жира и белка в молоке (%), количество молочного жира и белка (кг), живая масса (кг). На основании фактических результатов дана характеристика коров в разрезе линий.

Абсолютную племенную ценность коров по молочной продуктивности определяли по отклонению показателей величины удоя (кг), молочного жира (кг), молочного белка (кг) от средних величин по популяции на контрольный год с учетом коэффициентов наследуемости и межстадных различий. Относительную племенную ценность определяли по величине продуктивного индекса коровы, выраженного в процентах (по удою, количеству молочного жира и белка). На основании расчета относительной племенной ценности коров по удою, молочному жиру и белку, а также с учетом относительных весовых коэффициентов мы рассчитали комплексный продуктивный индекс коровы (согласно Зоотехническим правилам о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных) [1]. В наших исследованиях приняты следующие уровни значимости: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$  и \*\*\* –  $P \leq 0,001$ . Цифровой материал был обработан биометрически с использованием программы «Microsoft Office Excel».

**Результаты исследований.** Предварительные суждения о наследственной основе животного можно сделать на основании изучения его конституции, экстерьера и продуктивных качеств. Однако более полно судить о способности передавать свои качества потомству можно только на основании оценки происхождения. Все имеющиеся животные чистопородные. Использование производителей голштинской породы имеет положительное значение, так как за счет их генотипа имеется возможность повысить молочность и технологичность черно-пестрого скота. С другой стороны, необходимость дальнейшего совершенствования линий возможна за счет выявления животных, способных в данных конкретных условиях оплачивать потребление корма наибольшим выходом высококачественной продукции при сохранении здоровья и нормальной плодовитости.

Если сравнивать данные живой массы быков-производителей по линиям, то следует отметить превосходство животных линий Вис Айдиала 933122 (таблица 1).

**Таблица 1 – Характеристика быков-производителей по живой массе и продуктивности женских предков**

Линия родоначальника	Кличка быка	Живая масса быков, кг	Продуктивность матерей быков-производителей		
			Удой за 305 дней лактации, кг	Содержание жира в молоке, %	Содержание белка в молоке, %
		$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$	$\bar{x} \pm m$
Рефлекшн Соверинга 198998	Колосс 750459	996	11539	4,50	3,20
	Кикбол 750460	1034	16629	4,30	2,70
Монтвик Чифтейна 95679	Брейвери 750218	1025	13763	4,70	3,34
	Оригинал 200189	972	12240	4,15	3,47
Вис Айдиала 933122	Оманни 750358	1090	12004	3,50	3,20
	Росс 750348	1086	11925	4,20	3,30
В среднем по быкам-производителям		1033,8±19,3	13017±787,6	4,23±0,17	3,20±0,11

По удою женских предков самыми высокоценными являются быки-производители Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Брейвери 750218 линии Монтвик Чифтейна 95679 (удой матерей составил 16629 и 13763 кг соответственно). По содержанию жира в молоке наибольшая продуктивность наблюдается у матерей быков Брейвери 750218 линии Монтвик Чифтейна 95679 (4,70%) и Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (4,50%). По содержанию белка в молоке наибольшая продуктивность наблюдается у матерей быков Оригинал 200189 и Брейвери 750218 линии Монтвик Чифтейна 95679 (3,47 и 3,34% соответственно). Все быки-производители, которые использовались в СПК «Лариновка», имеют среднюю живую массу 1033,8±19,3 кг. Это говорит о высокой энергии роста и хорошем развитии.

Одним из основных показателей плодовитости производителей является оплодотворяющая способность спермы. При искусственном осеменении этот показатель зависит от ряда технологических и биологических факторов, в том числе и от способности к сохранению биологической полноценности подвергнутых замораживанию и оттаиванию половых клеток. Используемые в Беларуси способы оценки качества оттаянной спермы базируются в основном на двух показателях: выживаемости сперматозоидов и их подвижности. Однако проявляющие прямолинейное поступательное движение половые клетки не всегда являются биологически полноценными, т.е. способными к оплодотворению. Результаты исследования качественных показателей спермы и оплодотворяющей способности быков-производителей представлены в таблице 2.

**Таблица 2 – Качественные показатели спермы и оплодотворяющая способность быков-производителей**

Качественные показатели спермы	Линия родоначальника (кличка быка)						В среднем по быкам-производителям
	Рефлекшн Соверинга 198998		Монтвик Чифтейна 95679		Вис Айдиала 933122		
	Колосс 750459	Кикбол 750460	Брейвери 750218	Оригинал 200189	Оманни 750358	Росс 750348	$\bar{X} \pm m$
Концентрация спермиев, млрд/мл	1,17	1,25	1,15	1,11	1,26	1,22	1,19±0,02
Объем эякулята, мл	5,12	5,07	5,23*	5,19	5,18	5,25	5,17±0,03
Оплодотворяющая способность, %	73,1	69,8	75,4	70,2	69,5	71,2	71,53±0,94

Наибольшая концентрация спермиев отмечена у быка-производителя Оманни 750358 (1,26 млрд/мл) линии Вис Айдиала 933122, а наименьшая – у быка-производителя Оригинал 200189 (1,11 млрд/мл) линии Монтвик Чифтейна 95679. Наибольший объем эякулята отмечен у быков-производителей Брейвери 750218 (5,23 мл,  $p \leq 0,05$ ) и Оригинал 200189 линии Монтвик Чифтейна 95679 (5,19 мл). В среднем по быкам-производителям концентрация спермиев составила  $1,19 \pm 0,02$  млрд в 1 мл, а объем эякулята –  $5,17 \pm 0,03$  мл. Активность спермиев у всех быков была высокой (9 баллов). По удельному весу оплодотворенных маток от первого осеменения различия составили от 69,8 до 75,4%. Наибольшая оплодотворяющая способность наблюдается у производителя Брейвери 750218 (75,4%) линии Монтвик Чифтейна 95679, а наименьшая – у быка Оманни 750358 (69,5%) линии Вис Айдиала 933122. Среднее значение оплодотворяющей способности 6 быков-производителей составило  $71,53 \pm 0,94\%$ .

Сперма всех быков-производителей по своим биологическим показателям значительно превышает нормативные требования, поэтому она свободно допускается к необходимой технологической обработке, а затем рекомендуется к широкому использованию для искусственного осеменения коров и телок, обеспечивая высокую их оплодотворяемость и плодовитость.

Отобранное поголовье дочерей быков-производителей в СПК «Лариновка» Оршанского района находится в одинаковых условиях кормления и содержания. Рационы кормления для коров составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Группа отобранных коров различных линий представлена только чистопородными животными. Молочная продуктивность коров зависит от различных факторов: наследственной обусловленности, физиологического состояния, условий содержания, кормления и других факторов. Продуктивность животных имеет высокую степень изменчивости в пределах породы и ее структурных элементов. Учитывая большую зависимость молочной продуктивности от породных и индивидуальных особенностей, следует систематически совершенствовать эти качества. Сравнительный анализ молочной продуктивности отобранной группы коров в разрезе линий представлен в таблице 3.

При изучении молочной продуктивности коров в разрезе линий было установлено, что более высокую молочную продуктивность имеют коровы линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Айдиала 933122. Их средняя продуктивность составила  $13561 \pm 252$  и  $11155 \pm 175$  кг молока, содержание жира –  $3,80 \pm 0,01$  и  $3,72 \pm 0,02\%$ , количество молочного жира –  $514 \pm 6,6$  и  $415 \pm 3,8$  кг соответственно. Несколько меньшую молочную продуктивность имеют коровы линии Монтвик Чифтейна 95679. Удой животных этой линии составил  $10147 \pm 165$  кг молока с содержанием жира  $3,76 \pm 0,01\%$ , количество молочного жира –  $382 \pm 4,7$  кг. Наибольшим удоем характеризовались дочери быков-производителей Колосс 750459 ( $14158 \pm 282$  кг) и Кикбол 750460 ( $12965 \pm 222$  кг) линии Рефлекшн Соверинга 198998. Наибольшее содержание белка в молоке установлено у дочерей быка-производителя Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (3,80%), а наименьшее – у потомков производителя Оманни 750358 линии Вис Айдиала 933122 (3,70%). Разница между ними составила 0,1 процентных пунктов ( $p \leq 0,01$ ). Коэффициент изменчивости по содержанию жира в молоке колебался в пределах от 0,6% (дочери производителя Оманни 750358 линии Вис Айдиала 933122) до 1,6% (дочери производителя Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998). По содержанию белка в молоке наиболее высокий коэффициент изменчивости отмечен у дочерей быков-производителей Брейвери 750218 и Оригинал 200189 Монтвик Чифтейна 95679 (4,2%), а самый низкий – у дочерей производителя Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (3,6%). В целом по количеству молочного жира наибольшую продуктивность в стаде имеют дочери быков-производителей Колосс 750459 и Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998 – 536 и 492 кг, что выше среднего по стаду на 22,7 и 12,6% соответственно. У дочерей данных быков-производителей установлено и наибольшее количество молочного белка (479 и 434 кг).

**Таблица 3 – Молочная продуктивность дочерей быков-производителей разных линий (удой скорректирован)**

Линия и кличка быка-производителя		n	Удой за 305 дней лактации, кг		Содержание жира, %		Количество молочного жира, кг		Содержание белка, %		Количество молочного белка, кг	
			$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %	$\bar{X} \pm m$	Cv, %
Рефлекшн Соверинга 198998	Колосс 750459	52	14158±282	15,2	3,79±0,02	1,6	536±7,6	14,7	3,39±0,03	3,6	479±6,0	14,9
	Кикбол 750460	43	12965±222	14,6	3,80±0,02**	1,3	492±5,7	14,3	3,35±0,03	3,7	434±4,9	15,3
В среднем по линии (n=95)			13561±252	14,9	3,80±0,01	1,5	514±6,6	14,5	3,37±0,03	3,7	457±5,5	15,1
Монтвик Чифтейна 95679	Брейвер и 750218	65	10711±116	17,3	3,74±0,02	1,1	400±4,9	16,7	3,41±0,03**	4,2	366±5,6	15,5
	Оригина л 200189	55	9582±195	18,4	3,79±0,01	1,4	363±4,5	17,9	3,39±0,03	4,2	325±3,3	15,8
В среднем по линии (n=120)			10147±165	17,9	3,76±0,01	1,3	382±4,7	17,3	3,40±0,03	4,2	346±4,5	15,7
Вис Айдиала 933122	Оманни 750358	35	11376±157	14,1	3,70±0,03	0,6	421±2,9	13,7	3,29±0,03	3,9	376±3,9	16,6
	Росс 750348	35	10934±192	16,1	3,73±0,01	1,0	408±4,7	16,1	3,32±0,03	3,8	362±2,8	15,8
В среднем по линии (n=70)			11155±175	15,1	3,72±0,02	0,8	415±3,8	14,9	3,31±0,03	3,9	369±3,4	16,2
В среднем по стаду (n=285)			11621±161	15,9	3,76±0,02	1,2	437±4,8	15,6	3,36±0,03	3,9	391±4,9	14,5

Изучив молочную продуктивность дочерей быков-производителей различных линий, мы рассчитали их абсолютную и относительную племенную ценность (таблица 4).

**Таблица 4 – Абсолютная и относительная племенная ценность коров различных линий**

Линия и кличка быка-производителя		Абсолютная племенная ценность, кг			Относительная племенная ценность, %		
		Удой	Молочный жир	Молочный белок	Удой	Молочный жир	Молочный белок
		$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$	$\bar{X} \pm m$
Рефлекшн Соверинга 198998	Колосс 750459	1549,4±68,5	75,2±2,9	56,6±3,9	130,9±0,7	141,8±0,6	135,4±0,7
	Кикбол 750460	1132,1±54,4	53,4±2,8	38,4±3,4	122,6±0,8	129,6±0,4	123,9±0,6
В среднем по линии (n=95)		1340,8±61,5	64,3±2,9	47,5±3,7	126,8±0,8	135,7±0,5	129,7±0,7
Монтвик Чифтейна 95679	Брейверы 750218	343,1±25,6	7,4±1,6	11,4±2,1	106,9±0,9	104,1±0,5	107,1±0,6
	Оригинал 200189	-52,1±8,4	-1,2±1,8	-5,3±0,8	98,9±0,7	93,7±0,5	96,7±0,6
В среднем по линии (n=120)		145,5±17,0	3,1±1,7	3,1±0,7	102,9±0,8	98,9±0,5	101,9±0,6
Вис Айдиала 933122	Оманни 750358	575,8±18,1	10,7±1,4	10,8±0,8	111,5±0,4	105,9±0,6	106,7±0,5
	Росс 750348	421,2±23,5	11,3±1,7	9,7±0,5	108,4±0,7	106,3±0,4	106,1±0,6
В среднем по линии (n=70)		498,5±20,8	11,0±1,6	10,3±0,7	110,0±0,6	106,1±0,5	106,4±0,6

Относительная племенная ценность дочерей всех быков по основным селекционируемым признакам (удой, количество молочного жира и белка) превышает 100%, кроме дочерей производителя Оригинал 200189 линии Монтвик Чифтейна 95679 (менее 100%). По удою наиболее высокая относительная племенная ценность установлена у дочерей быков-производителей Колосс 750459 (130,9±0,7%) и Кикбол 750460 (122,6±0,4%) линии Рефлекшн Соверинга 198998. По количеству молочного жира самую высокую относительную племенную ценность имели дочери быков-производителей Колосс 750459 (141,8±0,6%) и Кикбол 750460 (129,6±0,4%) линии Рефлекшн Соверинга 198998. По количеству молочного белка наблюдается аналогичная ситуация (135,4±0,7%) и (123,9±0,6%). Среди трех линий линия Рефлекшн Соверинга 198998 является лучшей по всем показателям продуктивности. На основе частных продуктивных индексов мы рассчитали комплексный индекс коров по молочной продуктивности (таблица 5).

Наиболее высокий комплексный индекс по молочной продуктивности имеют дочери быка-производителя Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (134,0), а наименьший – дочери быка-производителя Оригинал 200189 линии Монтвик Чифтейна (97,5). Комплексный индекс по молочной продуктивности у всех животных находится на высоком уровне.

Экономические расчеты показали, что наименьшая себестоимость молока отмечена у дочерей быков-производителей Колосс 750459 (34,6 руб.) и Кикбол 750460 (34,7 руб.) линии Рефлекшн Соверинга 198998, а наиболее высокая – у дочерей производителей Оригинал 200189 (36,5 руб.) и Брейверы 750218 (35,1 руб.) линии Монтвик Чифтейна 95679. Наиболее высокий уровень рентабельности производства молока имеют дочери быков-производителей Колосс 750459 (75,7%) и Кикбол 750460 (75,6%) линии Рефлекшн Соверинга 198998, а наименьший –

дочери быка-производителя Оригинал 200189 (71,3%) линии Монтвик Чифтейна 95679. Для сравнения уровень рентабельности производства молока в СПК «Лариновка» Оршанского района Витебской области составил за 2018 год около 70,0%.

**Таблица 5 – Комплексный индекс ( $I_k$ ) по молочной продуктивности коров различных линий**

Линия родоначальника	Кличка быка	Количество дочерей	Комплексный индекс ( $I_k$ )
Рефлекшн Соверинга 198998	Колосс 750459	52	134,0
	Кикбол 750460	43	124,3
В среднем по линии (n=95)			129,2
Монтвик Чифтейна 95679	Брейвери 750218	65	106,4
	Оригинал 200189	55	97,5
В среднем по линии (n=120)			102,0
Вис Айдиала 933122	Оманни 750358	35	109,4
	Росс 750348	35	107,6
В среднем по линии (n=70)			108,5

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что по удою женских предков самыми высокоценными являются быки-производители Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998 и Брейвери 750218 линии Монтвик Чифтейна 95679 (удой матерей составил 16629 и 13763 кг соответственно). Наибольшая концентрация спермиев отмечена у производителя Оманни 750358 (1,26 млрд/мл) линии Вис Айдиала 933122, а наименьшая – у быка Оригинал 200189 (1,11 млрд/мл) линии Монтвик Чифтейна 95679. Наибольший объем эякулята отмечен у быков-производителей Брейвери 750218 (5,23 мл,  $p \leq 0,05$ ) и Оригинал 200189 линии Монтвик Чифтейна 95679 (5,19 мл). Активность спермиев у всех быков была высокой (9 баллов). Наибольшая оплодотворяющая способность наблюдается у производителя Брейвери 750218 (75,4%) линии Монтвик Чифтейна 95679, а наименьшая – у быка Оманни 750358 (69,5%) линии Вис Айдиала 933122. Более высокую молочную продуктивность имеют коровы линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Вис Айдиала 933122. Их средняя продуктивность составила 13561 и 11155 кг молока, содержание жира – 3,80 и 3,72%, количество молочного жира – 514 и 415 кг соответственно. Относительная племенная ценность дочерей всех быков по основным селекционируемым признакам (удой, количество молочного жира и белка) превышает 100%, кроме дочерей быка-производителя Оригинал 200189 линии Монтвик Чифтейна 95679 (менее 100%). Наиболее высокий комплексный индекс по молочной продуктивности имеют дочери быка-производителя Колосс 750459 линии Рефлекшн Соверинга 198998 (134,0), а наименьший – дочери быка-производителя Оригинал 200189 линии Монтвик Чифтейна (97,5). Комплексный индекс по молочной продуктивности у всех животных находится на высоком уровне. В целях повышения экономической эффективности производства молока рекомендуем оставлять в племенное ядро дочерей быков-производителей Колосс 750459 и Кикбол 750460 линии Рефлекшн Соверинга 198998, у которых молочная продуктивность превышает среднее значение по стаду на 37,7 и 26,1%, комплексный индекс по молочной продуктивности выше 120, что повысит уровень рентабельности производства молока до 75,6%.

**Литература.** 1. Зоотехнические правила о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных // [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://www.mshp.gov.by> – Дата доступа: 03.02.2019. 2. Коронец, И. Н. Любая порода коров требовательна к содержанию / И. Н. Коронец // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 2. – С. 14–16. 3. Коробко, А. В. Характеристика быков-производителей различных линий по воспроизводительной способности и перспективы повышения молочной продуктивности коров в ГУСП «Племзавод Мухавец» / А. В. Коробко, О. В. Лоншакова, И. А. Дешко // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 96–102. 4. Получение, оценка и использование быков-производителей в молочном скотоводстве: монография / Н. В. Казаровец [и др.]; Учебно-методический центр. – Минск: УМЦ Минсельхозпрода РБ, 2003. – 213 с. 5. Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016-2020 годы // [Электронный ресурс]. – 2016. – Режим доступа: <http://bitrix.pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2016/december/22266/> – Дата доступа: 04.02.2019. 6. Технология использования и содержания быков-производителей: методические рекомендации / А. Н. Коршун [и др.]. – Минск: «Позитив-центр», 2013. – 80 с. 7. Торинов, М. Оценка быков-производителей – главный вопрос в селекции молочного скотоводства / М. Торинов // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 5. – С. 15–17. 8. Asad, L. Genetic and non-genetic factors affecting the semen quality of bulls / L. Asad // Pakistan Journal of Biological Sciences. – 2004. – Vol. 7. – P. 1903–1907.

Статья передана в печать 26.04.2019 г.

УДК 636.2.034.082.4:636.237.21

## ФОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОЯ ИХ МАТЕРЕЙ

Кузив Н.М., Федорович Е.И., Кузив М.И.

Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина

Приведены результаты исследования зависимости молочной продуктивности черно-пестрого скота зарубежной селекции от уровня удоев их матерей. Коэффициенты наследственности удою по пути «мать-дочь», в зависимости от лактации, составляли -0,09-0,66, содержания жира в молоке – 0,08-0,58 и количества молочного жира – -0,01-0,78. Сила влияния удою матерей на удою дочерей, в зависимости от селекции и лактации, составляла 28,14-34,06%, на содержание жира в молоке дочерей – 15,87-27,11 и на количество молочного жира – 24,66-31,47%. **Ключевые слова:** черно-пестрый скот, селекция, молочная продуктивность, лактация, сила влияния, коэффициенты корреляции и наследуемости.

## FORMATION OF MILK YIELD OF BLACK AND WHITE CATTLE FOREIGN SELECTION IN THE CONDITIONS OF WESTERN UKRAINE DEPENDING ON THEIR MOTHER MILK YIELD

Kuziv N.M., Fedorovych E.I., Kuziv M.I.

Institute of Animal Biology NAAS, Lviv, Ukraine

The results of the study of the dependence of the milk productivity of black-and-white cattle of foreign breeding on the level of milk yields of their mothers are presented. The coefficients of heredity of milk yield along the "mother-daughter" path, depending on lactation, were -0,09-0,66, the fat content in milk – 0,08-0,58, and the amount of milk fat – -0,01-0,78. The influence milk yield of mothers to milk yield daughters, depending on the selection and lactation, was 28,14-34,06%, on the fat content in the milk of daughters – 15,87-27,11 and on the amount of milk fat – 24,66-31,47%. **Keywords:** black-and-white cattle, selection, milk production, lactation, power of influence, correlation and heritability coefficients.

**Введение.** Уровень молочной продуктивности коров в каждой породе в большой степени зависит от индивидуальных особенностей, обусловленных генотипом. Генотипическое разнообразие животных в пределах породы и отдельных стад предопределяет возможность селекции животных в направлении улучшения тех или иных признаков молочной продуктивности [4, 5, 10]. Селекция всегда направлена на улучшение общей племенной ценности животных. Усовершенствование пород зависит от племенной ценности особей, которых используют для получения следующего поколения [7-9]. Эффективность селекции молочного скота обусловлена также результативностью отбора и подбора в предыдущих поколениях животных, в первую очередь, среди матерей коров [1, 3].

Цель исследований. Установить зависимость молочной продуктивности черно-пестрого скота голландской, западногерманской, восточногерманской селекции в условиях западного региона Украины в зависимости от уровня удою их матерей.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в племенном репродукторе «Правда» Бродовского района Львовской области на черно-пестрых коровах голландской, западногерманской и восточногерманской селекции. Оценка молочной продуктивности коров проведена по данным зоотехнического учета.

Коэффициент наследуемости молочной продуктивности по пути «мать-дочь» вычисляли по формуле:  $h^2 = 2r$ , где  $r$  – коэффициент корреляции между показателями признака у дочерей и их матерей.

Силу влияния фактора на показатели продуктивности вычисляли методом однофакторного дисперсионного анализа.

Полученные результаты исследований обрабатывали методом вариационной статистики с помощью программы «Statistica 6.1» по Г.Ф. Лакину [6]. Результаты средних значений считали статистически достоверными при  $P < 0,05$  (\*),  $P < 0,01$  (\*\*),  $P < 0,001$  (\*\*\*)

**Результаты исследований.** Установлено, что дочери коров зарубежной селекции достоверно ( $P < 0,05-0,001$ ) уступали своим матерям по показателям молочной продуктивности (таблица 1). Так, в зависимости от лактации, дочери коров голландской селекции уступают матерям по величине удою на 642-1116 кг, по содержанию жира в молоке – на 0,08-0,11% и количеству молочного жира – на 30,8-50,9 кг, западногерманской селекции – на 530-1404, 0,08-0,14 и 25,5-61,3 и восточногерманской селекции – на 224-1357 кг, 0,05-0,17% и 10,7-64,4 кг соответственно (исключение – содержание жира в молоке по третьей лактации у коров западногерманской селекции).

**Таблица 1 – Молочная продуктивность черно-пестрого скота зарубежной селекции, М±m**

Поколение	Лактация	n	Молочная продуктивность		
			удой, кг	жир, %	молочный жир, кг
Голландская селекция					
Матери	I	265	5634±56,2	4,09±0,012	231,0±2,56
	II	152	6109±87,3	4,20±0,017	254,6±4,01
	III	84	6257±117,8	4,18±0,031	261,4±5,19
	Лучшая	265	6481±68,2	4,17±0,022	269,9±3,18
Дочери	I	265	4992±66,8***	4,01±0,011***	200,2±2,89***
	II	152	5317±104,1***	4,09±0,019*	218,3±4,71***
	III	84	5141±156,8***	4,09±0,032*	210,5±7,90***
	Лучшая	265	5688±89,7***	4,08±0,014***	231,0±4,22***
Западногерманская селекция					
Матери	I	294	5616±62,6	4,08±0,011	230,3±2,72
	II	153	6262±86,2	4,21±0,019	265,4±3,80
	III	61	6235±278,6	4,09±0,030	254,8±11,89
	Лучшая	294	6337±88,1	4,14±0,021	262,7±3,81
Дочери	I	294	5086±74,3***	4,00±0,011***	204,8±3,02***
	II	153	5401±101,8***	4,09±0,019***	220,5±4,49***
	III	61	4831±165,9***	4,00±0,061	193,3±8,11***
	Лучшая	294	5697±92,1***	4,00±0,020***	227,9±4,01***
Восточногерманская селекция					
Матери	I	266	4931±53,4	4,06±0,019	200,3±2,32
	II	119	5324±83,7	4,16±0,030	221,9±3,80
	III	72	6266±131,9	4,20±0,031	263,0±5,77
	Лучшая	266	5569±73,5	4,11±0,018	227,6±3,28
Дочери	I	266	4707±71,4*	4,01±0,022	189,6±3,09**
	II	119	4795±93,1***	4,02±0,020***	193,4±4,00***
	III	72	4909±149,7***	4,03±0,031***	189,6±6,63***
	Лучшая	266	5331±83,7*	4,02±0,019**	214,3±3,81**

Установлено, что на уровень молочной продуктивности дочерей влияют удои их матерей. При удоях матерей за лучшую лактацию до 4500 кг молока дочери зарубежной селекции по удою и количеству молочного жира превосходили матерей. Так, преимущество дочерей коров восточногерманской селекции над матерями по этим показателям по первой лактации составило 415 кг ( $P<0,05$ ) и 14,5 кг, по второй – 308 и 5,3, по третьей – 687 и 22,1 и по лучшей лактации – 1231 ( $P<0,001$ ) и 52,6 кг ( $P<0,001$ ), западногерманской селекции – 105 и 1,4; 300 и 8,2; 790 и 20,9 и 503 ( $P<0,05$ ) и 17,5, голландской – 158 и 6,4; 313 и 9,7; 391 и 8,4 и 197 и 8,4 кг соответственно. По содержанию жира в молоке между дочерьми и матерями достоверной разницы не обнаружено (исключение – вторая лактация восточногерманская и третья – западногерманская селекции).

При продуктивности матерей по лучшей лактации от 4501 до 5000 кг молока дочери восточногерманского и западногерманского происхождения преобладали над матерями по удою и количеству молочного жира и уступали им по содержанию жира в молоке, однако это преимущество было недостоверным. Дочери голландской селекции по вышеуказанным показателям уступали своим матерям, однако достоверной разницы была только по удою и количеству молочного жира по первой лактации и составляла 714 кг ( $P<0,01$ ) и 29,4 кг ( $P<0,05$ ) соответственно.

При удоях матерей по лучшей лактации от 5001 до 5500 кг молока потомки восточногерманской селекции по удою и количеству молочного жира преобладали над матерями. Достоверным это преимущество было только по лучшей лактации и составляло 983 кг и 41,3 кг соответственно при  $P<0,001$ . В западногерманской селекции высшие показатели молочной продуктивности были у матерей. Разница между ними и дочерьми по удою и количеству молочного жира по первой лактации составила 615 ( $P<0,01$ ) и 24,8 ( $P<0,01$ ), по второй – 769 ( $P<0,05$ ) и 40,9 ( $P<0,01$ ), по третьей – 625 ( $P<0,05$ ) и 32,0 ( $P<0,05$ ) и по лучшей лактации – 501 ( $P<0,05$ ) и 32,0 кг ( $P<0,01$ ) соответственно. Дочери голландской селекции по показателям молочной продуктивности недостоверно превышали матерей по третьей и уступали им по первой, второй и лучшей лактациям.

При удоях матерей по лучшей лактации от 5501 до 6000 кг молока потомки зарубежной селекции недостоверно уступали матерям по удою и количеству молочного жира. Начиная с удоев матерей по лучшей лактации 6001 кг и больше, по показателям молочной продуктивности преимущество матерей над дочерьми в большинстве случаев было достоверным ( $P<0,05-0,001$ ).

У потомков высокопродуктивных коров наблюдалось четко выраженное действие закона регрессии по удою. Дочери, полученные от высокопродуктивных матерей, хотя и не достигали показателей своих матерей, однако превышали по продуктивности коров, происходящих от низкопродуктивных матерей.

Среди животных голландской и западногерманской селекции между молочной продуктивностью матерей и дочерей обнаружены положительные связи (таблица 2). В зависимости от селекции, лактации и показателей молочной продуктивности коэффициенты корреляции находились в пределах 0,041-0,392. Между молочной продуктивностью матерей восточногерманской селекции и их дочерей обнаружены разнонаправленные связи. Отрицательные недостоверные коэффициенты корреляции у животных восточногерманской селекции обнаружены между удоем матерей и содержанием жира в молоке дочерей по третьей и лучшей лактациям, удоем матерей и количеству молочного жира дочерей по лучшей лактации, количеству молочного жира матерей и содержанием жира в молоке дочерей. В остальных случаях коэффициенты корреляции были положительными.

**Таблица 2 – Связь молочной продуктивности матерей с молочной продуктивностью дочерей, г**

Лактация	n	Корреляция удоя матерей с			Корреляция жирномолочности матерей с			Корреляция количества молочного жира матерей с		
		удоем дочерей	жиром дочерей	молочным жиром дочерей	удоем дочерей	жиром дочерей	молочным жиром дочерей	удоем дочерей	жиром дочерей	молочным жиром дочерей
Голландская селекция										
I	265	0,227***	0,198***	0,249***	0,165**	0,041	0,156**	0,252***	0,185**	0,269***
II	152	0,227**	0,139	0,231	0,214**	0,052	0,217**	0,302***	0,151	0,306***
III	84	0,279**	0,296**	0,200	0,092	0,181	0,149	0,275**	0,330**	0,226*
Лучшая	265	0,174**	0,167**	0,177**	0,325***	0,187**	0,318***	0,243***	0,202***	0,244***
Западногерманская селекция										
I	294	0,307***	0,118*	0,355***	0,098	0,250***	0,143**	0,312***	0,194***	0,369***
II	153	0,293***	0,309***	0,338***	0,143*	0,226***	0,191**	0,320***	0,360***	0,391***
III	61	0,270*	0,197	0,292*	0,306**	0,046	0,259*	0,309**	0,190	0,320**
Лучшая	294	0,330***	0,197***	0,339***	0,251***	0,252***	0,277***	0,377***	0,246***	0,392***
Восточногерманская селекция										
I	266	0,091	0,107	0,104	0,118*	0,291***	0,174**	0,124*	0,199***	0,156**
II	119	0,244**	0,109	0,254**	0,064	0,262**	0,104	0,231**	0,119	0,258**
III	72	0,102	-0,107	0,074	0,189	0,267*	0,223	0,116	-0,022	0,145
Лучшая	266	0,048	-0,032	-0,061	0,129*	0,168**	0,149**	0,002	0,003	0,004

Оценка результатов племенной работы, прогнозирование ее эффективности и моделирование селекционных программ проводятся с использованием популяционно-генетических параметров. Среди популяционно-генетических признаков для теории и практики племенной работы наибольшее значение имеет коэффициент наследуемости. Молочная продуктивность коров обусловлена многими генетическими факторами, одним из них является коэффициент наследуемости [2].

Коэффициенты наследуемости удоя, содержания жира в молоке и количества молочного жира по пути «мать-дочь» у животных голландской селекции, в зависимости от лактации, составляли 0,35-0,52; 0,08-0,37 и 0,45-0,61, западногерманской селекции – 0,54-0,66; 0,09-0,50 и 0,64-0,78, восточногерманской селекции – -0,09-0,49; 0,33-0,58 и -0,01-0,51 (таблица 3).

Сила влияния удоя матерей на удой дочерей, в зависимости от селекции и лактации, находилась в пределах 28,14-34,06%, на содержание жира в молоке – в пределах 15,87-27,11 и на количество молочного жира – в пределах 24,66-31,47% (таблица 4). Сила влияния содержания жира в молоке матерей на удой дочерей составляла 6,55-8,77%, на содержание жира в молоке – 14,13-16,15% и на количество молочного жира – 8,14-9,63%, а сила влияния количества молочного жира матерей на эти показатели дочерей составляла 29,65-33,14; 28,77-32,01 и 28,13-31,06% соответственно.

**Таблица 3 – Коэффициенты наследуемости молочной продуктивности по пути «мать-дочь» ( $h^2$ )**

Селекция	Лактация	n	Продуктивность		
			удой	жир	молочный жир
Голландская	I	265	0,45	0,08	0,53
	II	152	0,45	0,10	0,61
	III	84	0,52	0,36	0,45
	Лучшая	265	0,35	0,37	0,49
Западногерманская	I	294	0,61	0,50	0,73
	II	153	0,58	0,45	0,78
	III	61	0,54	0,09	0,64
	Лучшая	294	0,66	0,50	0,78
Восточногерманская	I	266	0,18	0,58	0,31
	II	119	0,49	0,52	0,51
	III	72	0,20	0,53	0,29
	Лучшая	266	-0,09	0,33	-0,01

Таблица 4 – Сила влияния продуктивности матерей на продуктивность дочерей ( $\eta^2_x$ ), %

Лактация	n	Сила влияния удоя матерей на			Сила влияния содержания жира в молоке матерей на			Сила влияния количества молочного жира матерей на		
		удой дочерей	жир дочерей	молочный жир дочерей	удой дочерей	жир дочерей	молочный жир дочерей	удой дочерей	жир дочерей	молочный жир дочерей
Голландская селекция										
I	265	29,87	17,65	26,43	8,77	16,15	9,53	30,14	28,99	29,33
II	152	30,03	15,87	25,77	6,99	14,33	8,14	31,43	30,33	30,66
III	84	28,65	18,44	26,13	7,66	15,88	8,88	29,83	28,77	29,01
Лучшая	265	28,14	18,13	24,66	7,05	15,99	8,99	29,65	29,18	28,88
Западногерманская селекция										
I	294	30,95	27,11	29,28	7,95	15,88	8,99	31,04	30,79	29,99
II	153	32,02	25,84	30,09	7,14	16,13	8,43	31,88	30,45	28,13
III	61	30,66	23,14	27,55	7,65	14,99	8,84	30,63	29,17	30,01
Лучшая	294	30,55	24,66	29,14	7,45	15,75	9,01	30,44	30,04	29,65
Восточногерманская селекция										
I	266	33,58	18,77	31,47	7,14	14,99	8,93	32,66	31,55	30,93
II	119	34,06	19,65	24,88	6,99	14,63	9,08	33,14	32,01	31,06
III	72	32,14	17,11	25,55	6,55	14,13	8,44	31,99	30,07	29,88
Лучшая	266	31,99	19,44	28,65	6,88	15,03	9,63	32,03	30,43	30,02

**Заключение.** Молочная продуктивность черно-пестрого скота зарубежной селекции зависит от уровня удоев матерей. Дочери, полученные от высокопродуктивных матерей, хотя и не достигали показателей своих матерей, однако превышали по продуктивности коров, происходящих от низкопродуктивных матерей. Среди животных голландской и западногерманской селекции между молочной продуктивностью матерей и дочерей обнаружены положительные связи. Между молочной продуктивностью матерей восточногерманской селекции и их дочерей обнаружены разнонаправленные связи. Коэффициенты наследуемости удоя по пути «мать-дочь», в зависимости от лактации, составляли -0,09-0,66, содержания жира в молоке – 0,08-0,58 и количества молочного жира – -0,01-0,78. Сила влияния удоя матерей на удой дочерей, в зависимости от селекции и лактации, составляла 28,14-34,06%, на содержание жира в молоке дочерей – 15,87-27,11 и на количество молочного жира – 24,66-31,47%.

**Литература.** 1. Бащенко, М. І. Роль ліній і родин в системі селекції української червоно-рябої молочної породи / М. І. Бащенко, Ю. М. Сотніченко // Вісник Черкаського інституту агропромислового виробництва. – 2010. – Вип. 10. – С. 8-13. 2. Иванова, Т. Оценка генетических параметров продуктивных и репродуктивных признаков коров голштино-фризской породы / Т. Иванова, В. Гайдарска, П. Люцканов // Розведення і генетика тварин. – 2012. – Вип. 46. – С. 291-293. 3. Іляшенко, Г. Д. Вплив генетичних чинників на молочну продуктивність корів / Г. Д. Іляшенко // Розведення і генетика тварин. – 2011. – № 45. – С. 68-79. 4. Кузів, М. І. Формирование молочной продуктивности коров украинской черно-пестрой молочной породы в зависимости от уровня удоя их матерей / М. И. Кузів // Collection of works of scientific symposium with international participation dedicated to 60 th anniversary of the founding of the Institute «Zootechnical science – an important factor for the european type of the agriculture». – Maximovca, 2016. – С. – 679-686. 5. Кузів, Н. М. Вплив матерів на молочну продуктивність дочок чорно-рябої породи зарубіжної селекції / Н. М. Кузів, Є. І. Федорович, М. І. Кузів // Біологія тварин. – 2018. – Том 20, № 3. – С. 131. 6. Лакин, Г. Ф. Биометрия: учебное пособие [для биол. спец. вузов] / Г. Ф. Лакин – (4-е изд., перераб. и доп.). – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с. 7. Ставецька, Р. В. Ефективність відбору корів української чорно-рябої молочної породи за походженням / Р. В. Ставецька // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2013. – Вип. 1. – С. 78-82. 8. Федорович, Є. І. Залежність молочної продуктивності корів української чорно-рябої породи від продуктивності їх матерів / Є. І. Федорович, Ю. В. Пославська, П. В. Бондар // Науковий вісник «Асканія-Нова». – 2016. – Вип. 9. – С. 230-237. 9. Хмельничий, Л. М. Генотипові та паратипові чинники впливу на ознаки молочної продуктивності корів української чорно-рябої молочної породи / Л. М. Хмельничий, В. В. Вечорка // Вісник Сумського національного аграрного університету. – 2014. – Вип. 7 – С. 87-90. 10. Шкурко, Т. П. Молочна продуктивність корів голштинської породи різної лінійної належності / Т. П. Шкурко // Вісник аграрної науки. – 2011. – № 10. – С. 31-34.

Статья передана в печать 23.04.2019 г.

УДК 636.222.064

## РОСТ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ

Линник Л.М., Заяц О.В., Сучкова И.В., Фурс Н.Л., Петрова Ю.А.

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

*В мясном скотоводстве применяют технологию воспроизводства и выращивания мясного скота по системе «корова – теленок», которая гарантирует экономическую эффективность в условиях самокупаемости. По системе «корова - теленок» после рождения и до отъема в возрасте 6-8 месяцев теленок находится вместе с матерью, что ведет к сокращению материальных затрат. Мясное скотоводство требует наличия хорошей племенной базы. В Витебской области, где зимы имеют низкий температурный фон, для разведения выбрана классическая порода мясного направления – герефордская. В статье рассматривается рост и откормочные показатели продуктивности чистопородных герефордских бычков, разводимых в разных эколого-генетических популяциях в условиях Витебской области в сельхозпредприятиях ОАО «Агротехсервис», СУП «Липовцы» и филиал «Голубичи» ОАО «Глубокский мясокомбинат». Выращивание чистопородных бычков в этих хозяйствах проходит по традиционной технологии мясного скотоводства, которая предусматривает содержание телят до 7-8-месячного возраста на полном подсосе под коровами-матерями. Проведена сравнительная оценка динамики живой массы чистопородных герефордских бычков до 15-месячного возраста в условиях племенных хозяйств. Проанализированы показатели откормочных качеств у подопытных бычков за период с 8-го по 15-й месяц выращивания. При изучении роста чистопородных герефордских бычков установлено, что наибольший среднесуточный прирост у них был в период с 12 до 15 месяцев. У животных, принадлежащих ОАО «Агротехсервис», среднесуточный прирост составил 798,9 г, что больше, чем у бычков из СУП «Липовцы» и из филиала «Голубичи» соответственно на 14,4 и 4,1%. Расход корма на 1 кг прироста живой массы у молодняка до 15 мес. составил 9,5-10,8 к.ед. и 12,2-13,8 ЭКЕ обменной энергии. **Ключевые слова:** герефордская порода, бычок, живая масса, среднесуточный прирост, откормочные качества.*

## GROWTH AND FEEDING QUALITIES CONNECTED WITH FEEDING OF YOUNG CATTLE OF HEREFORD BREEDS OF DIFFERENT POPULATIONS DURING THE PERIOD OF GROWING

Linnik L.M., Zayats A.V., Suchkova I.V., Furs N.L., Petrova J.A.

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

*In beef cattle breeding the technology of reproduction and raising beef cattle according to the “cow-calf” system is used. This technology provides the economic efficiency in the conditions of self-repayment. According to the “cow-calf” system after birth and before weaning at the age of 6-8 months a calf is together with its mother that leads to the reduction in material costs. A beef cattle breeding requires a good breeding base. In the Vitebsk region where winters are with low temperature a classical breed of beef cattle, the Hereford, has been chosen for breeding. The growth and fattening indices of productivity of the Hereford purebred bull-calves bred in different ecological and genetic populations in the conditions of the Vitebsk region at agricultural enterprises of JSC Agrotechservice, Agricultural Unitary Enterprise Lipovtsy and Golubichi branch of JSC Glubokskiy Meat Plant are considered in the article. The growing of purebred bull-calves at these enterprises is carried out according to the traditional technology of beef cattle breeding which provides the keeping calves up to 7-8 months of age at full suckling by mother cows. A comparative assessment of the live weight dynamics of the Hereford purebred bull-calves up to 15 months of age under the conditions of the breeding enterprises has been carried out. The indices of fattening qualities in experimental bull-calves for the raising period from the 8th to the 15th months have been analyzed. When studying the growth of the Hereford purebred bull-calves it has been established that they have the highest average daily gain in the period from the 12th to the 15th months. The animals belonging to JSC Agrotechservice have an average daily gain of 798.9 g which is more than that of the bull-calves from Agricultural Unitary Enterprise Lipovtsy and Golubichi branch by 14.4 and 4.1%, respectively. Feed consumption per 1 kg of live-weight gain in the young animals up to 15 months is 9.5-10.8 fodder units and 12.2-13.8 Energetic Feed Unit of metabolic energy. **Keywords:** Hereford breed, bull-calf, live weight, daily weight gain, fattening qualities.*

**Введение.** Одной из актуальных проблем скотоводства является увеличение производства и повышение качества мяса. Эта задача в настоящее время решается за счет разведения скота мясных пород. Очевидно, что в ближайшие годы они будут основным источником по увеличению ресурсов говядины [1].

В Беларуси отрасль специализированного мясного скотоводства как источника качественной мясной продукции из говядины получила развитие только в последние десятилетия в связи с возросшим спросом на «мраморную» говядину. Мясной скот отличается высокими продуктивными качествами, и задачей для сельхозпредприятий является создать для него комфортные условия для содержания и рационального кормления.

Хозяйственная целесообразность развития мясного скотоводства в Витебской области обусловлена общедоступными для каждого хозяйства факторами: наличием пастбищного корма как естественного, так и культурного; использование сена и соломы при удельном весе кон-

центратов в рационе 15-20% от годового расхода кормов; низкая трудоемкость и энергоемкость при производстве продукции; высокая экологичность технологических процессов.

В развитии мясного скотоводства в Витебской области особое внимание отводится скоту герефордской породы, обладающему высокими мясными качествами. Популярность этого скота обусловлена его высокой мясной продуктивностью, способностью хорошо нагуливаться на естественных пастбищах, крепостью конституции и приспособляемостью к суровым природно-климатическим условиям [2, 3, 4].

Современные породы мясного скота, хотя используются преимущественно для получения мяса, отличаются большим разнообразием биологических и хозяйственных особенностей – величиной живой массы, типом телосложения, скороспелостью, уровнем и качеством мясной продуктивности, то есть обладают различными генетическими возможностями. В связи с этим возникает необходимость широкого изучения и научно обоснованного использования генофонда герефордской породы для создания племенной базы в Витебской области.

Цель исследований – определение эффективности выращивания молодняка герефордской породы разных эколого-генетических групп в Витебской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на молодняке герефордской породы в 3-х племенных сельхозпредприятиях – СУП «Липовцы» Витебского района, филиал «Голубичи» ОАО «Глубокский мясокомбинат» и ОАО «Агротехсервис» Шарковщинского района. Филиал «Голубичи» и ОАО «Агротехсервис» расположены в северной части Витебской области с более низким температурным фоном по сравнению с СУП «Липовцы». Исследования проводили от рождения до 15-месячного возраста. Телята от рождения до отъема (в возрасте 7 мес.) выращивались по технологии мясного скотоводства. Содержание телят до второй половины мая было стойловое. Со второй половины мая до октября коровы с телятами находились на пастбище. После отъема молодняка от матерей технологией предусмотрено стойловое беспривязное содержание группами по 18-20 голов. Уровень кормления подопытного молодняка всех групп был интенсивным и рассчитан по нормам ВИЖ для получения среднесуточных приростов 700–1000 г и достижения живой массы в возрасте 15 мес. 420-450 кг. Учет потребленного корма проводили еженедельно путем взвешивания заданных кормов и их остатков. Прирост живой массы бычков контролировали путем их взвешивания при рождении, отъеме, в 12 и 15 месяцев.

**Результаты исследований.** Характерным показателем энергии роста животных является динамика живой массы. Она позволяет дать косвенную прижизненную оценку роста и мясной продуктивности животных. Изменения этого показателя позволяют судить о потребностях организма в питательных веществах и энергии, о характере их использования, затратах кормов на единицу продукции и экономической эффективности производства говядины в зависимости от особенностей выращивания животных. Показатели живой массы чистопородных бычков, выращенных в СУП «Липовцы» Витебского района, ОАО «Агротехсервис» Шарковщинского района и филиале «Голубичи» ОАО «Глубокский мясокомбинат» Глубокского района представлены в таблице 1.

**Таблица 1 - Интенсивность роста быков герефордской породы**

Сельхозпредприятие	Кол-во голов	Живая масса, кг			
		при рождении	при отъеме (8 мес.)	12 месяцев	15 месяцев
СУП «Липовцы»	13	26,0±0,5	189,2±7,1	274,8±5,8	343,8±7,2
Филиал «Голубичи»	6	27,2±0,4	169,2±10,5	303,5±8,8	376,5±8,1
ОАО «Агротехсервис»	17	26,6±0,7	206,6±7,5	306,7±6,3	390,1±7,8

Примечания. \* -  $P < 0,05$ , \*\* -  $P < 0,01$ , \*\*\* -  $P < 0,001$ .

В процессе онтогенеза выявлены определенные различия в показателях их продуктивности. Как свидетельствуют данные таблицы 1, более крупными рождались телята в филиале «Голубичи», у которых средняя живая масса при рождении составляла 27,2 кг. В процессе выращивания ситуация изменилась, и в период от рождения до отъема наибольшей живой массой характеризовался молодняк из ОАО «Агротехсервис». Одной из причин такого высокого роста является высокая молочность матерей и высокая продуктивность используемых естественных пастбищ. По данным таблицы 1 видно, что наибольшей живой массой в 8, 12, 15 мес. характеризовались бычки из ОАО «Агротехсервис». В возрасте 8 мес. они весили 206,6 кг и превосходили над бычками из СУП «Липовцы» и филиала «Голубичи» составило соответственно 17,4 и 37,4 кг ( $P < 0,05$ ). В годовалом возрасте у них разница по живой массе составила 1,1–11,6%, а в 15 месяцев - 3,6-13,5% ( $P < 0,01$ ). Таким образом, исследования показали, что климатические условия в северной части Витебской области не сказались на формировании мясной продуктивности у бычков герефордской породы из филиала «Голубичи» и ОАО «Агротехсервис», которые по живой массе превосходили своих сверстников из СУП «Липовцы» за период выращи-

вания на 3,6-13,5%. Таким образом, главными факторами в процессе выращивания герефордских бычков являются генотип и условия выращивания.

Важным показателем, характеризующим интенсивность роста животных, является среднесуточный прирост (таблица 2).

**Таблица 2 - Интенсивность роста подопытных бычков по возрастным периодам**

Сельхозпредприятие	Возрастные периоды, мес.			
	0-8	8-12	12-15	0-15
СУП «Липовцы»	680,0±21,0	713,3±31,8	767,0±42,1	698,5±33,3
Филиал «Голубичи»	591,6±17,0	1119,2±36,8	811,1±39,6	767,7±25,8
ОАО «Агротехсервис»	750,0±13,5	834,2±29,8	926,7±35,7	798,9±21,4

Из данных таблицы 3 следует, что практически во все периоды выращивания, за исключением периода с 8 до 12 месяцев, преимущество по величине среднесуточного прироста было у бычков из ОАО «Агротехсервис». Высокая интенсивность роста у молодняка всех групп наблюдалась в первый месяц после постановки его в более комфортные условия содержания и кормления на комплексе. Максимальная интенсивность роста отмечена у бычков из филиала «Голубичи» в период с 8-го месяца до года, когда среднесуточный прирост составил 1119,2 г, что больше, чем у их сверстников из СУП «Липовцы» и из ОАО «Агротехсервис» соответственно на 56,9 и 34,2%. В дальнейшем с 12 до 15 мес. у герефордских бычков из ОАО «Голубичи» наблюдалось снижение среднесуточного прироста на 308,1 г, или 37,9%, по отношению к периоду с 8 по 12 месяц, что объясняется низким удельным весом концентратов в структуре рациона и качеством использованного силоса (таблицы 3, 4). В период с 12 мес. до 15 мес. наибольший среднесуточный прирост был у бычков из ОАО «Агротехсервис», которые превосходили герефордов из СУП «Липовцы» и филиала «Голубичи» на 14,3-20,8%. Необходимо отметить, что между бычками из филиала «Голубичи» и из ОАО «Агротехсервис» за весь период выращивания (0-15 мес.) существенных различий по показателям интенсивности роста не установлено, хотя незначительное преимущество было в пользу бычков из ОАО «Агротехсервис», у которых среднесуточный прирост составил 798,9 г ( $P < 0,05$ ). Следовательно, интенсивность роста герефордских бычков в разных природно-экологических регионах в большей степени зависит от уровня кормления.

Структура рациона израсходованных кормов за период выращивания с 8 до 15 месяцев представлена в таблице 3.

**Таблица 3 - Структура рациона, %**

Корма	ОАО «Липовцы»	Филиал «Голубичи»	ОАО «Агротехсервис»
Концентраты	20,1	23,5	30,8
Сочные	27,0	27,4	28,3
Грубые	52,9	49,1	40,9

Анализ структуры рациона кормления бычков в трех сельхозпредприятиях свидетельствует о том, что она в большей мере зависит от набора кормов, имеющихся в каждом конкретном сельхозпредприятии. В то же время общей тенденцией является высокий удельный вес в структуре рациона при кормлении герефордских бычков грубых кормов: сенажа, силоса, соломы, зеленой массы с естественных и культурных пастбищ. В целом за период выращивания от 12 до 15 мес. уровень концентратов в сельхозпредприятиях составил 20,1-30,8%, что обеспечило получение у бычков среднесуточного прироста – 698,5-798,9 г. Характерно, что в период с 12 до 15 мес. межхозяйственные различия в структуре рациона были незначительными. Уровень кормления во всех сельхозпредприятиях обеспечивал потребность растущих бычков и способствовал нормальному их росту и развитию. Но в последующем более низкий удельный вес концентратов в рационе герефордских бычков в СУП «Липовцы» на уровне 20,1% обеспечил и более низкий среднесуточный прирост у них за период выращивания – 698,5 г, что ниже на 9,9-14,3%, чем у животных из филиала «Голубичи» и ОАО «Агротехсервис».

В многочисленных экспериментах доказано, что герефордская порода скота обладает хорошими откормочными и мясными качествами [4, 5].

В наших исследованиях мы провели анализ откормочных качеств, который представлен в таблице 4.

Вследствие неодинаковой поедаемости кормов меньшее количество их израсходовали при кормлении бычков в филиале «Голубичи». Достаточно отметить, что за период выращивания бычков с 8 до 15 мес. в филиале «Голубичи» расход корма был ниже на 5,3-16,7% по сравнению со сверстниками из СУП «Липовцы» и ОАО «Агротехсервис», где расход кормов составил 9,5 и 10,0 к.ед соответственно.

**Таблица 4 – Затраты кормов подопытными герефордскими бычками за период 8-15 мес.**

Показатели	СУП «Липовцы»	филиал «Голубичи»	ОАО «Агротехсер- вис»
Живая масса: 8 месяцев, кг	189,2±7,1	169,2±10,5	206,6±7,5
15 месяцев, кг	343,8±7,2	376,5±8,1	390,1±7,8
Валовой прирост живой массы, кг	2009,8	1243,8	3119,5
Среднесуточный прирост живой массы, г	736,2±34,9	987,1±37,0	873,8±32,6
Израсходовано всего кормов, к.ед.	21705,8	11194,2	29635,3
в т.ч на 1 кг прироста живой массы	10,8	9,0	9,5
Израсходовано на 1 кг прироста живой массы, ЭКЕ	13,8	11,5	12,2
Обменной энергии, МДж	124,2	103,5	109,8
Приходилось на 1 к.ед. переваримого протеина, г	89,5	100,1	97,5

Расход корма на 1 кг прироста живой массы у молодняка до 15 мес. составил 9,5-10,8 к.ед. и 12,2-13,8 ЭКЕ обменной энергии. Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином в среднем по сельхозпредприятиям составила 89,5-100,1 г, при минимальном значении 89,5 г в СУП «Липовцы» Витебского района.

**Закключение.** При изучении роста герефордских бычков установлено, что наибольшую живую массу за период выращивания имели бычки из ОАО «Агротехсервис», которая в 15 мес. составила 390,1 кг, или на 46,3 кг ( $P < 0,001$ ) больше, чем у бычков СУП «Липовцы», и на 14,0 кг больше, чем у бычков из филиала «Голубичи» ОАО «Глубокский мясокомбинат». Аналогичная тенденция сохранилась и по величине среднесуточных приростов, которые были от рождения до 15 мес. на уровне 798,9 граммов у бычков в ОАО «Агротехсервис» и 698,5 г в СУП «Липовцы». Удельный вес концентратов в структуре рациона у бычков невысокий – 20,1-30,8%, что не дает иметь среднесуточный прирост на уровне 1000 г. Таким образом, подытоживая результаты исследований, необходимо отметить, что климатические условия в северной части Витебской области, где температурный фон ниже на 2-3 °С, не оказал влияния на продуктивные качества герефордской породы.

**Литература.** 1. Герасимов, Н. П. Характеристика герефордских бычков разных эколого-генетических групп по весовому и линейному росту / Н. П. Герасимов, Е. В. Заикина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2011. № 4 (32). С. 147-149. 2. Джуламанов, К. М. Герефордская порода, некоторые аспекты ее совершенствования / К. М. Джуламанов, М. П. Дубовскова, Н. П. Герасимов // Вестник мясного скотоводства. 2010. Т. 3. № 63. С. 64-71. 3. Линник, Л. М. Проблемы развития специализированного мясного скотоводства в ОАО "Агро-Мотоль" Брестской области / Л. М. Линник, О. В. Заяц, Н. Н. Крипиневиц // Ветеринарный журнал Беларуси. 2017. № 2 (7). С. 65-68. 4. Линник, Л. М. Рост и мясная продуктивность герефордских чистопородных бычков и помесей разных поколений в условиях витебской области / Л. М. Линник, О. В. Заяц, Ф. А. Гасанов, Т. В. Ковалевская, Н. Л. Фурс // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. 2014. Т. 50. № 2-1. С. 303-308. 5. Линник, Л. М. Герефордская порода мясного скота / Л. М. Линник, М. Е. Егорова, О. В. Заяц // Белорусское сельское хозяйство. 2009. № 8. С. 39-42.

Статья передана в печать 19.04.2019 г.

УДК 636.934.57

#### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПУШНИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ ДЛЯ ЗВЕРЕЙ В ПУП «КАЛИНКОВИЧСКОЕ ЗВЕРОХОЗЯЙСТВО БЕЛКООПСОЮЗА» КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА**

**Линник Л.М., Фурс Н.Л., Заяц О.В., Калашникова Т.В.**

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

*Производство пушнины с использованием предлагаемого рациона будет способствовать эффективному производству пушнины, что выражается в получении прибыли от реализации шкурки на 4,4 п. п. больше по сравнению с фактическим рационом. **Ключевые слова:** норки, корма, структура рациона, белок, шкурки.*

## THE EFFICIENCY OF PRODUCTION OF FURS, DEPENDING ON THE STRUCTURE OF THE DIET OF ANIMALS IN THE PUP "KALINKOVICH FUR FARM OF BELKOOPSOYUZ" OF KALINKOVICH DISTRICT

Linnik L.M., Furs N.L., Zayac O.V., Kalashnikova T.V.

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

*The production of furs using the proposed ration will contribute to the efficient production of furs, which translates into a profit from the sale of the skins by 4.4 p.p. more than the actual ration. **Keywords:** minks, feed, diet structure, protein, pelts.*

**Введение.** Промышленное звероводство – перспективная отрасль народного хозяйства, занимающаяся разведением пушных зверей. Своими успехами отрасль обязана достижениям отечественной науки и практики в селекции и генетике зверей, в разработке методов их содержания и кормления, в области ветеринарно-профилактической работы.

На мировом пушном рынке шкуркам норок принадлежит ведущее место благодаря высоким товарным качествам пушнины и разнообразному ассортименту. Емкость мирового рынка меха на сегодняшний день составляет более 12 миллиардов долларов. Это объясняется тем, что шкурки норки имеют широкую гамму цветовых типов от белых до черных (более 40 расцветок) и повсеместно используются для изготовления красивых теплых меховых изделий: головных уборов, воротников, палантинов, манто.

В целом прогнозируется рост рынка натурального меха, который активно используется в изготовлении и отделке одежды, аксессуаров и элементов интерьера [1].

Основным видом производства клеточной пушнины являются шкурки норки, в незначительном объеме производятся шкурки песца и лисицы [2].

В Республике Беларусь наиболее высокие показатели по концентрации поголовья норки, производству и качеству пушнины имеют Молодеченское, Пинское, Гродненское, Могилевское, Калинковичское звероводство, совхоз «Белорусский» Вилейского района, колхоз-комбинат «Прогресс» Гродненского района [3]. Продукция зверохозяйств республики ориентирована на экспорт и реализуется в основном через аукционы в г. Санкт-Петербурге и Хельсинки. Предприятия Белкоопсоюза традиционно участвуют в мировых аукционах, где белорусская пушнина пользуется высоким спросом [4].

Для достижения высоких результатов необходимо соблюдение ряда условий, одним из которых является оптимальное кормление зверей. Для нормальной жизнедеятельности организма с кормом должны поступать в определенных соотношениях белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины и др. Если рацион не будет отвечать этим требованиям, нельзя рассчитывать на высокую воспроизводительную способность зверей, рост и развитие молодняка, высокое качество продукции.

Целью работы является изучение эффективности производства пушнины в зависимости от структуры рационов в ПУП «Калинковичское зверохозяйство БКС» Калинковичского района Гомельской области.

Практическая значимость работы состоит в том, чтобы оценить эффективность производства пушнины в зависимости от структуры предлагаемых рационов в ПУП «Калинковичское зверохозяйство БКС» Калинковичского района Гомельской области.

**Материалы и методы исследований.** Объектом для исследований служили норки, используемые рационы для зверей и их структура. Рационы составляются ежемесячно для товарного молодняка с учетом его живой массы, наличия кормов и оптимальной структуры рациона. Основные требования к рациону - оптимальное удовлетворение потребностей животного в энергии и питательных веществах с учетом использования наиболее выгодных дешевых кормов при соблюдении сроков хранения и качества.

В структуру рациона для зверей включают в различном процентном соотношении мясные корма, субпродукты, рыбные корма, молочные и зерновые корма, жир, сахар, яичную массу, сочные корма. На основании ежемесячного расхода кормов определяют расход кормов на голову с момента отсадки товарного молодняка до его забоя в килограммах.

Для исследований использовали монографический и расчетно-конструктивный методы. С помощью монографического метода проанализированы производственно-экономические показатели: данные о расходе кормов на единицу продукции; себестоимости продукции в звероводстве, о структуре себестоимости шкурки, показатели финансовой деятельности в зверохозяйстве, суточные рационы норки.

С помощью расчетно-конструктивного метода исследований рассчитана экономическая эффективность используемых рационов. Рассчитывались экономические показатели при производстве шкурок с учетом их себестоимости и цены реализации одной шкурки в зависимости от структуры рациона и расхода кормов на 1 голову.

Анализируя рационы, определили обеспеченность зверей отдельными элементами питания: энергией, белком, жиром, БЭВ, золой.

**Результаты исследований.** Важнейшим резервом роста эффективности производства

пушнины является снижение себестоимости продукции. В структуре себестоимости продукции высокий удельный вес приходился на корма – 45,96%. Поэтому основной акцент в выращивании зверей ставится на правильное и рациональное их кормление. Научно обоснованное кормление норок должно отвечать потребностям зверей во всех питательных, минеральных веществах, витаминах с учетом соотношения их в рационе и уровня энергии, заключенной в корме. Об удовлетворении потребностей норок в питательных веществах и энергии судят по качеству меха зверей, развитию молодняка.

Период выращивания товарного молодняка на звероферме приходится на июль, август, сентябрь, октябрь, ноябрь текущего года. Кормление должно обеспечить прирост живой массы у молодняка и формирование качественного волосяного покрова.

Молодняк норок обладает высокой интенсивностью роста. Рост щенков заканчивается в конце сентября. Считается, что для получения шкурок крупного размера очень важно, чтобы молодняк имел максимальную скорость роста в летние месяцы. Повышенный расход кормов в это время полностью компенсируется увеличением размеров, получаемых после убоя шкурок.

В таблице 1 представлен рацион кормления молодняка норок в июне.

**Таблица 1 - Рацион кормления молодняка норок на июнь**

Вид корма	Расход корма, г/голову в сутки	Состав рациона				
		Кол-во, ккал	Белок, г	Жир, г	БЭВ, г	Зола, г
Говядина	8,5	11,07	1,56	0,43	0,00	0,31
Мясо животных	4,6	5,93	0,84	0,23	0,00	0,16
Печень	1,8	2,06	0,29	0,05	0,07	0,02
Субпродукты говяжьи мягкие	31,7	32,04	4,28	1,16	0,46	1,27
Субпродукты говяжьи варка	8,4	13,65	0,90	1,02	0,03	0,00
Головы говяжьи	2,8	3,72	0,35	0,23	0,01	0,49
Головы свиные	0,1	0,23	0,01	0,02	0,00	0,01
Субпродукты куриные	11,4	13,43	1,23	0,85	0,00	1,93
Кровь	2,8	2,08	0,45	0,01	0,00	0,03
Рыба килька	43,0	46,82	5,8	2,23	0,00	1,07
Отходы рыб тощие	12,1	8,24	1,60	0,12	0,00	0,45
Жир сырец	5,1	21,77	0,61	2,04	0,00	,00
Молоко цельное	4,0	2,42	0,12	0,13	0,15	0,03
Мука ячмень	5,2	12,11	0,36	0,07	2,40	0,13
Яичная масса	2,4	12,35	1,01	0,80	0,08	0,18
Сахар	0,2	0,64	0,00	0,00	0,16	0,00
Соль	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Кукуруза экстракт	1,0	2,90	0,07	0,03	0,55	0,01
Итого	145,1	191,46	19,47	9,44	3,91	6,09

В соответствии с нормами кормления потребность молодняка норок в обменной энергии в июне должна быть 190-200 ккал на голову в сутки. Из таблицы 1 видно, что уровень кормления молодняка зверей составил 191,46 ккал на голову, что соответствует нормативному значению. В сутки на каждого зверя расход корма составлял 145,1 г, в котором содержалось 19,47 г белка. Удельный вес кормов, используемых для товарного молодняка норки, представлен в таблице 2.

**Таблица 2 – Структура рациона на июнь**

Корма	Питательность, ккал	%
1	2	3
Мясные корма	19,06	9,96
Субпродукты	65,15	34,03
Рыбные корма	55,06	28,76
Зерновая группа	15,01	7,84
Молочные корма	2,42	1,26
Яичная масса	12,35	6,45
Жир	21,77	11,37
Сахар	0,64	0,33
Итого	191,46	100,0

Как показывают данные таблицы 2, в структуре рациона для кормления молодняка норок в июне 2016 года наиболее высокий удельный вес занимают субпродукты – 34,03% и рыбные

корма – 28,76%, а наименьший удельный вес приходится на сахар – 0,33% и молочные корма – 1,26%. В таблице 3 приводится предлагаемый рацион кормления молодняка норок на июнь.

**Таблица 3 - Предлагаемый рацион кормления молодняка норок на июнь**

Вид корма	Расход корма, г/голову в сутки	Состав рациона				
		Кол-во, ккал	Белок, г	Жир, г	БЭВ, г	Зола, г
Говядина	8,5	11,06	1,56	0,43	0,00	0,31
Мясо животных	4,4	5,75	0,81	0,23	0,00	0,16
Печень	1,7	1,91	0,27	0,05	0,06	0,02
Субпродукты говяжьи мягкие	31,7	32,04	4,28	1,16	0,46	1,27
Субпродукты говяжьи варка	8,4	13,65	0,90	1,02	0,03	0,00
Головы говяжьи	2,8	3,72	0,35	0,23	0,01	0,49
Головы свиные	0,1	0,23	0,01	0,02	0,00	0,01
Субпродукты куриные	11,4	13,43	1,23	0,85	0,00	1,93
Кровь	2,8	2,08	0,45	0,01	0,00	0,03
Рыба килька	42,6	46,43	5,75	2,21	0,00	1,06
Отходы рыб тощие	12,1	8,24	1,60	0,12	0,00	0,45
Жир сырец	5,1	21,77	0,61	2,04	0,00	0,00
Молоко цельное	4,0	2,42	0,12	0,13	0,15	0,03
Мука ячмень	5,2	12,11	0,36	0,07	2,40	0,13
Яичная масса	2,4	12,35	1,01	0,80	0,08	0,18
Сахар	0,2	0,64	0,00	0,00	0,16	0,00
Соль	0,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Кукуруза экстракт	1,0	2,90	0,07	0,03	0,55	0,01
Итого	144,5	190,73	19,38	9,41	3,90	6,08

Из таблицы 3 видно, что расход кормов по качеству в предлагаемом рационе по сравнению с 2016 годом практически одинаковый и составляет 144,5 граммов на голову. При этом энергетический уровень кормления зверей снижен на 0,73 ккал, или на 0,4% и белка меньше на 0,09 г, но рацион соответствует биологической потребности зверей.

В таблице 4 приводится структура предлагаемого рациона кормления товарного молодняка норок за июнь.

**Таблица 4 – Структура предлагаемого рациона на июнь**

Корма	Питательность, ккал	%
Мясные корма	18,72	9,81
Субпродукты	65,15	34,16
Рыбные корма	54,67	28,66
Зерновая группа	15,01	7,87
Молочные корма	2,42	1,27
Яичная масса	12,35	6,48
Жир	21,77	11,41
Сахар	0,64	0,34
Итого	190,73	100,0

В структуре предлагаемого рациона для товарного молодняка норок на июнь снизили удельный вес мясных кормов на 0,15% и рыбных – на 0,1%, что обеспечило снижение стоимости рациона.

В осенние месяцы следует обратить внимание на некоторые особенности кормления молодняка, связанные с проходящим в это время процессом образования зимнего опушения.

В таблице 5 приводится рацион кормления молодняка норок на сентябрь.

Как показывает анализ таблицы 5, уровень кормления зверей в сентябре является более высоким по отношению к летнему периоду на 32,5% и составляет 283,7 ккал на голову в сутки. В это время уменьшили в рационе зверей дачу жира по сравнению с летними месяцами на 3,7 г и увеличили дачу углеводов на 8,77 г для восполнения общей калорийности рациона. Делается это все для того, чтобы сократить число случаев заболевания, встречающегося у зверей как «подмокание живота», а также чтобы лучше сохранить чистоту окраски меха до времени забоя.

**Таблица 5 – Рацион кормления молодняка норок на сентябрь**

Вид корма	Расход корма, г/голову в сутки	Состав рациона				
		Кол-во, ккал	Белок, г	Жир, г	БЭВ, г	Зола, г
Мясо животных	5,1	6,61	0,93	0,26	0,00	0,18
Печень	1,8	2,07	0,29	0,05	0,07	0,02
Субпродукты говяжьих мягкие	38,7	39,05	5,22	1,41	0,56	1,55
Субпродукты говяжьих варка	26,0	42,41	2,78	3,17	0,10	0,00
Субпродукты говяжьих кост.	4,3	5,19	0,44	0,35	0,00	1,08
Головы говяжьих	6,1	8,17	0,77	0,50	0,01	1,08
Субпродукты куриные	14,1	16,59	1,52	1,05	0,00	2,39
Кровь	5,5	4,10	0,88	0,01	0,01	0,05
Рыба	0,2	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00
Рыба килька	52,2	56,87	7,04	2,71	0,00	1,30
Отходы рыб жирные	6,0	10,26	0,69	0,77	0,00	0,36
Жир сырец	0,7	3,12	0,09	0,29	0,00	0,00
Молоко цельное	2,9	1,72	0,09	0,09	0,11	0,02
Мука ячмень	19,1	44,82	1,32	0,27	8,87	0,48
Кабачки, тыква	4,8	0,63	0,02	0,00	0,13	0,02
Яичная масса	3,1	15,89	1,3	1,03	0,11	0,23
Кровяная мука	3,3	11,81	2,63	0,00	0,00	0,06
Кукуруза экстракт	4,8	14,27	0,37	0,16	2,72	0,06
Итого	200,3	283,7	26,40	12,14	12,68	8,88

В таблице 6 приводится структура рациона кормления товарного молодняка норок в сентябре.

**Таблица 6 – Структура рациона на сентябрь**

Корма	Питательность, ккал	%
Мясные корма	20,49	7,22
Субпродукты	115,51	40,72
Рыбные корма	67,25	23,70
Зерновая группа	59,09	20,83
Молочные корма	1,72	0,61
Сочные корма	0,63	0,22
Яичная масса	15,89	5,60
Жир	3,12	1,10
Итого	283,70	100,0

Как показывают данные таблицы 6, в структуре рациона для молодняка норок в сентябре 2016 года наиболее высокий удельный вес занимают субпродукты - 40,72%, рыбные корма – 23,70% и зерновая группа - 20,83%. На мясные корма в структуре рациона приходится небольшое количество – 7,22%.

В таблице 7 приводится предлагаемый рацион кормления молодняка норок на сентябрь.

**Таблица 7 - Предлагаемый рацион кормления молодняка норок на сентябрь**

Вид корма	Расход корма, г/голову в сутки	Состав рациона				
		Кол-во, ккал	Белок, г	Жир, г	БЭВ, г	Зола, г
1	2	3	4	5	6	7
Мясо животных	5,1	6,61	0,93	0,26	0,00	0,18
Печень	1,8	2,07	0,29	0,05	0,07	0,02
Субпродукты говяжьих мягкие	38,7	39,05	5,22	1,41	0,56	1,55
Субпродукты говяжьих варка	26,0	42,41	2,78	3,17	0,10	0,00
Субпродукты говяжьих кост.	4,3	5,19	0,44	0,35	0,00	1,08
Головы говяжьих	6,1	8,17	0,77	0,50	0,01	1,08
Субпродукты куриные	14,1	16,59	1,52	1,05	0,00	2,39
Кровь	5,5	4,10	0,88	0,01	0,01	0,05
Рыба	0,2	0,12	0,02	0,00	0,00	0,00

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4	5	6	7
Рыба килька	49,6	54,09	6,70	2,58	0,00	1,24
Отходы рыб жирные	6,0	10,26	0,69	0,77	0,00	0,36
Жир сырец	0,7	3,12	0,09	0,29	0,00	0,00
Молоко цельное	2,9	1,72	0,09	0,09	0,11	0,02
Мука ячмень	19,1	44,82	1,32	0,27	8,87	0,48
Кабачки, тыква	4,8	0,63	0,02	0,00	0,13	0,02
Яичная масса	3,1	15,89	1,30	1,03	0,11	0,23
Кровяная мука	3,3	11,81	2,63	0,00	0,00	0,06
Кукуруза экстракт	4,8	14,27	0,37	0,16	2,72	0,006
Итого	198	280,9	26,05	12,01	12,68	8,82

Из данных таблицы 7 можно сделать вывод, что молодняк норок будет получать полноценный рацион кормления, но расход энергии в нем снижен на 2,8 ккал/сутки в сравнении с рационом 2016 года. Расход корма на голову в сутки составит 198 грамм, что ниже уровня расхода корма на 2 грамма, или 0,1%. Обеспеченность рациона белком была незначительно выше в 2016 году с разницей 0,35 грамм, или 1,3%, но была в пределах биологической нормы.

В таблице 8 приводится структура предлагаемого рациона кормления товарного молодняка норок на сентябрь. В структуре предлагаемого рациона кормления молодняка норок наиболее высокий удельный вес занимают субпродукты – 41,12%, рыбные корма – 22,95% и зерновая группа – 21,04%. В структуре предлагаемого рациона для молодняка норок на сентябрь по сравнению с 2016 годом увеличено количество субпродуктов на 0,4% и кормов зерновой группы – на 0,21%, но снижен удельный вес рыбных кормов на 0,75%.

Экономические результаты проведенных исследований представлены в таблице 9.

Таблица 8 – Структура предлагаемого рациона на сентябрь

Корма	Питательность, ккал	%
Мясные корма	20,49	7,29
Субпродукты	115,5	41,12
Рыбные корма	64,47	22,95
Зерновая группа	59,09	21,04
Молочные корма	1,72	0,61
Сочные корма	0,63	0,22
Яичная масса	15,89	5,66
Жир	3,12	1,11
Итого	280,9	100,0

Таблица 9 – Эффективность производства пушнины в зависимости от структуры рациона

Показатели	Ед. изм.	Используемый рацион	Предлагаемый рацион
Затраты кормов на 1 голову за период выращивания	кг	25,2	25,0
Стоимость 1 кг кормосмеси	руб.	0,702	0,648
Стоимость кормов на 1 голову за период выращивания	руб.	17,7	16,2
Себестоимость 1 шкурки	руб.	63,3	62,7
Средняя цена реализации 1 шкурки	руб.	57,8	60,0
Убыток	руб.	-5,5	-2,7
Уровень убыточности	%	-8,7	-4,3

Как показывают данные таблицы 9, стоимость кормов в предлагаемом рационе на одну голову товарного молодняка за период выращивания снижена за счет оптимизации структуры рациона на 1,5 рубля, или 8,5% по сравнению с используемым рационом при себестоимости шкурки в 62,7 рубля.

Таким образом, производство пушнины будет налажено экономически эффективнее при использовании предлагаемого рациона, что выражается в снижении убыточности реализации 1 шкурки на 4,4 п.п. по сравнению с 2016 годом. Следовательно, структура предлагаемого рациона является биологически полноценной для товарного молодняка зверей и способствует снижению себестоимости 1 шкурки на 1,5 рубля по сравнению с используемым рационом.

**Заключение.** 1. В структуре предлагаемого рациона для товарного молодняка норок на летний период (июнь) снизили расход мясных кормов на 0,15%, субпродуктов – на 0,13% и

рыбных – на 0,1%, что обеспечило снижение стоимости рациона.

2. В осенний период, начиная с сентября, рацион для зверей по питательности увеличился до 283,7 ккал, и в нем наибольший удельный вес занимали субпродукты – 40,72%, рыбные корма – 23,7% и корма зерновой группы – 20,83%.

3. В предлагаемом рационе для зверей на сентябрь расход энергии на голову в день составит 280,9 ккал при обеспеченности белком в 26,05 г. В структуре предлагаемого рациона увеличено количество субпродуктов на 0,4%, кормов зерновой группы – на 0,21%, но снижен удельный вес рыбных кормов – на 0,75%.

4. Экономические расчеты показали, что в предлагаемом рационе стоимость кормов снизилась на 1,5 рубля, или 8,5% по сравнению с используемым рационом для товарного молодняка норки. Производство пушнины будет налажено экономически эффективнее при снижении убыточности от реализации 1 шкурки на 4,4 п.п.

**Литература.** 1. Линник, Л. М. Воспроизводительная способность норок разных пород в ЧУП «Калинковичское зверохозяйство» / А. В. Татарина, Л. М. Линник // Молодежь - науке и практике АПК : материалы 101-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (26-27 мая 2016 г.) / ред. А. И. Ятусевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2016. – С. 199. 2. Долина, Д. С. Влияние типа поведения на воспроизводительную способность норок / Д. С. Долина, И. С. Саскевич, Н. Г. Ладышевская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы XX Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию образования кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции, свиноводства и мелкого животноводства / редкол.: А. И. Портной (гл. ред.) [и др.] – Горки : БГСХА, 2017. – С. 38-41. 3. Герасименко, Р. А. Оценка репродуктивных качеств норок различных пород в условиях хозяйства ОАО «Агрофирма Багратионовская» / Р. А. Герасименко, Н. А. Васильева // Студенты – науке и практике АПК : материалы 99-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (21-22 мая 2014 г.) / редкол.: А. И. Ятусевич (гл. ред.) [и др.] – УО ВГАВМ, 2014. – С. 91-92. 4. Литвинов, В. Ф. Звероводство : учебник / В. Ф. Литвинов, В. С. – Минск : Беспринт, 2005. – 216 с.

Статья передана в печать 17.04.2019 г.

УДК 636.5.087.8.

#### БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА «ТОЙЦЕРИН», КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОРМОВЫМ АНТИБИОТИКАМ В ПТИЦЕВОДСТВЕ

Логвинов О.Л.

ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», г. Фаниполь, Республика Беларусь

*Изучена эффективность применения биологически активной добавки «Тойцерин» в рационах цыплят-бройлеров, как альтернативы применения кормовых антибиотиков в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», Республика Беларусь. Установлено, что включение биологически активной добавки «Тойцерин» в полнорационный комбикорм цыплят-бройлеров в количестве 0,1% способствует повышению сохранности поголовья на 1,8%, увеличению массы бройлеров на 61 г и снижению затрат корма на кг прироста на 0,01 единицу. **Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, кормовая добавка «Тойцерин», кормовые добавки, экопродукт.*

#### BIOLOGICALLY ACTIVE FOOD SUPPLEMENT "TOYOCERIN" AS ALTERNATIVE ANTIBIOTICS IN POULTRY

Logvinov O.L.

Agrokombinat Dzerzhinsky OJSC Fanyopol, Republic of Belarus

*Effectiveness of the use of dietary supplement "Touckerin" in broiler chick diets was studied as an alternative to the use of feed antibiotics under the conditions of OJSC "Agrokombinat" Dzerzhinsky", Republic of Belarus. It was established that the inclusion of the biologically active additive Toutserin in complete feed of broiler chickens in an amount of 0.1% contributes to increasing the safety of livestock by 1.8%, increasing the live weight of broilers by 61 g and reducing feed costs per kg increase by 0.01 units. **Keywords:** broiler chickens, Toyzerin feed additive, feed additives, ecoproduct.*

**Введение.** С момента вылупления организм цыпленка начинает заселяться разнообразными микроорганизмами. Сначала этот факт было принято рассматривать с отрицательной точки зрения и всячески ему препятствовать. Затем, благодаря более глубокому изучению взаимоотношений между микро- и макроорганизмами, стало понятно, что физиологическая активность и здоровье последних сильно зависят от видового состава бактерий, населяющих желудочно-кишечный тракт [6]. Наступил период более бережного отношения к микроорганизмам. Стимулом к изучению данного вопроса послужили возросшие требования потребителей к биологической чистоте продукции птицеводства и, следовательно, необходимость отказа от посто-

янного использования или ограничения антибиотиков в промышленном птицеводстве [1]. В условиях интенсивного птицеводства требуется тщательное соблюдение рекомендаций по кормлению, ветеринарно-санитарному обслуживанию и технологии содержания птицы. В случае нарушения процессов выращивания птица подвергается стрессам. Возникает иммунодефицит, повышается заболеваемость, снижается продуктивность птицы [4]. В условиях стресса часто наблюдается дисбиоз, нарушается переваримость и усвоение питательных веществ из корма. Для регуляции метаболических процессов в организме в таких случаях используют пробиотики – биологически активные вещества, представляющие собой живые микробные культуры, которые восстанавливают баланс микрофлоры в кишечнике [2]. Впервые научно обоснованно о выделении и последующем использовании штаммов микроорганизмов для восстановления микрофлоры заявил И.И. Мечников в начале прошлого века. С тех пор его имя неразрывно связано с выработкой научного подхода к производству и использованию пробиотических препаратов для коррекции микробиологических нарушений в организме животных и птиц. Самостоятельный термин «пробиотик» был использован в 1965 году Lilly and Stillwell для обозначения метаболитов, продуцируемых одними микроорганизмами для стимулирования роста других. В 1989 году Fuller, подчеркивая микробное происхождение пробиотиков, так определил понятие пробиотиков: это живые микроорганизмы, позитивно влияющие на организм вследствие улучшения функции его нормальной микрофлоры. Согласно определению ВОЗ, принятому в 2001 году, пробиотики - это живые микроорганизмы, которые при употреблении в достаточном количестве оказывают положительное воздействие на здоровье (FAO UN WHO 2001). В результате научных исследований в области микробиологии и биотехнологии в настоящее время на основе ассоциации симбионтных микроорганизмов, выделенных из желудочно-кишечного тракта здоровых животных, создаются натуральные продукты, не содержащие нежелательных химических компонентов. Эти вещества успешно применяются для профилактики расстройств пищеварения и инфекционных заболеваний кишечника [3, 5].

Целью данного исследования является изучение возможности применения биологически активной добавки «Тойцерин» в рационах цыплят-бройлеров как альтернативы применения кормовым антибиотикам.

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводили в промышленных условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» на 2 группах цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в течение 41 дня. Птица обеих групп получала одинаковый по составу и питательности комбикорм. Первой опытной (n=56380) группе (контроль) по стандартной схеме применяли кормовой антибиотик Стафак-110, цыплята 2 группы (n=56250, опытной) вместо кормового антибиотика Стафак-110 получали кормовую добавку «Тойцерин». Кормление цыплят-бройлеров производили автоматически, вволю. За птицей ежедневно вели наблюдение, в начале, на 28 и 41 день опыта цыплята взвешивались, на протяжении периода наблюдений анализировалась сохранность бройлеров.

Схема опыта представлена в таблице 1. Объектом исследования являлись цыплята-бройлеры, материалом – корма и фекалии птицы, предметом – сохранность птицы, ее масса, потребление корма, затраты корма на кг прироста, переваримость основных питательных веществ рациона.

**Таблица 1 – Схема производственного опыта**

Группа	Характеристика рациона
1 группа (контрольная)	Основной рацион по нормам компании Авиаген + кормовой антибиотик Стафак-110 в дозе 360 г на тонну комбикорма
2 группа (опытная)	Основной рацион по нормам компании Авиаген + кормовая добавка «Тойцерин» в количестве 0,1% к массе комбикорма

Исследуемая кормовая добавка «Тойцерин» используется для нормализации пищеварения у сельскохозяйственных животных и птицы. Содержит в качестве действующего вещества живые споры штамма *Bacillus cereus* вариант *toyoi* (NCIMB 40112/CNCM I-1012) не менее  $1 \cdot 10^9$  КОЕ/г, которые обеспечивают оптимальный баланс желудочно-кишечной микрофлоры, повышают интенсивность обменных процессов. Известно, что тойцерин увеличивает продуктивность животных, обладает профилактическим действием против болезней желудочно-кишечного тракта, нормализует микрофлору кишечника после приема антибиотиков. Активное вещество Тойоцерина - споры полезной бактерии *Bacillus cereus var. toyoi*, выделенные из почвы. Эта естественная бактерия улучшает пищеварение, оптимизируя баланс микрофлоры пищеварительного тракта. Споры *Bacillus cereus var. toyoi* сравнительно быстро проходят через желудок и развиваются в нижних отделах пищеварительного тракта. *Bacillus cereus var. toyoi* активизируют рост бактерий рода *Lactobacillus* и других полезных бактерий. Вследствие этого уменьшается число патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, таких как *E. coli*, сальмонеллы, клостридии. Кроме того, *Bacillus cereus var. toyoi* играют важную роль в кишечнике, вызывая повы-

шение плотности стенок кишечника, ускорение транспортировки глюкозы и дипептидов, увеличение кишечного пространства. Таким образом, допустимая нагрузка на пищеварительный тракт повышается. Негативные воздействия стрессов и неблагоприятных условий окружающей среды смягчаются и создаются условия для сохранения высокой продуктивности птицы.

Переваримость основных компонентов диеты оценивали расчетным путем по химическому составу поступающего корма и выведению метаболитов с фекалиями [5].

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета анализа MS Excel. При проверке статистических гипотез различия выборочных средних считались статистически значимыми при вероятности ошибки  $p < 0,05$ .

**Результаты исследований.** Данные влияния биологически активной добавки «Тойцерин» на производственные показатели выращивания цыплят-бройлеров и переваримость питательных веществ представлены в таблице 2.

Следует отметить, что в начале опыта масса цыплят обеих групп балансировала на относительно одинаковом уровне (таблица 2), различаясь в среднем на 3,4%, что указывает на относительную однородность выборки и может служить подтверждением учета и соблюдения принципа условных аналогов при комплектации. Клинически цыплята подвижны, активно реагировали на стук, крепко держались на конечностях, имели мягкий подобранный живот, киль грудной кости упругий, пуповина – закрытая без крови, клоака – розовая и чистая, пух цыплят был ровным, блестящим и мягким, голова – большая и широкая, глаза ясные и блестящие, клюв короткий и толстый, крылья плотно прижаты к туловищу.

**Таблица 2 – Некоторые производственные показатели цыплят-бройлеров, полученные в ходе исследований**

Показатель	Группа	
	1 группа (контрольная)	2 группа (опытная)
Начальная численность, цыплят	56380	56250
Сохранность, %	94,7	96,5
Масса цыплят в суточном возрасте, г	40±11	40±26
в 28 дней, г	1348±22	1376±26
в 41 день, г	2582±51	2643±47
Среднесуточный прирост, г	62,0	63,5
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,61	1,6
Переваримость протеина, %	90,1	90,9
Усвоение азота, %	44,8	45,8
Доступность лизина, %	77,5	78,7
Доступность метионина, %	75,8	76,5

Вместе с тем контрольное взвешивание показало, что уже к 28 суткам опыта наметились определенные различия. Так, масса цыплят 1-й группы балансировала в диапазоне 1326–1370 г при относительно низкой вариативности результата, о чем свидетельствует значение стандартной ошибки среднего, масса же цыплят 2-й (опытной) группы варьировала от 1350 до 1402 г, что в среднем на 28 г превышало значения в контроле. Вместе с тем обращает на себя внимание и тот факт, что данные различия оставались на уровне тенденции.

К концу исследований (41 сутки опыта) отмечено, что межгрупповые различия стали более существенны. Так, в контрольной группе масса бройлеров находилась в диапазоне 2531 – 2633 г, в то же время цыплята, получавшие тойцерин имели массу 2596 – 2690 г, превышая таковую в контроле в среднем на 60 г.

Результаты опыта по учету сохранности цыплят-бройлеров показали, что к 41 суткам наблюдений из первой группы непроизводительное выбытие по различным причинам составило 2988 особей, или 5,3%; в то же время во второй группе осталось 54282 особи, непроизводительное выбытие при этом составило 3,5%. Следует отметить, что различие в сохранности цыплят, выразившееся в 1,8%, представляется весьма существенным. В условиях указанной модели эксперимента и прочих равных, более высокая сохранность цыплят опытной группы сопряжена с биологическими эффектами испытываемой кормовой добавки. Можно предположить, что активные компоненты добавки улучшали баланс желудочно-кишечной микрофлоры цыплят второй группы, улучшали у них пищеварение и повышали интенсивность обменных процессов, что в итоге выразилось в более высокой сохранности при сравнительно одинаковых затратах (таблица 2).

При проведении клинического и патологоанатомического исследования больной птицы

контрольной группы мы констатировали признаки незаразных болезней: энтеритов, гепатитов, холециститов, иногда – нефритов. Клинически наиболее часто это выражалось тем, что бройлеры становились вялыми, малоподвижными, оперение матовое, взъерошенное, аппетит снижался и по мере прогрессирования болезней мог исчезать вовсе. Отказ птицы от корма приводил к истощению организма. В ослабленном состоянии болезни прогрессировали намного быстрее, иногда отмечалось нарушение координация движений. Расстройства пищеварения выражались поносом (иногда фекалии имели беловатый цвет), нередко с признаками крови. Иногда у птицы отмечались такие признаки, как опухшие и слезящиеся глаза, частое и глубокое дыхание, воспаленная клоака, повышение температуры тела, жажда.

При вскрытии павшей птицы отмечали изменения, чаще локализованные в тонком отделе кишечника в виде вздутия, рыхлости, с содержанием зловонной жидкости. Слизистая оболочка была покрыта налетом желто-коричневого цвета. Эти поражения носили как генерализованный (вдоль всего кишечника), так и локальный (отдельный участок) характер. Иногда нами констатировалась непереваримость кормов до такой степени, что на вскрытии содержимое мышечно-желудка по своей структуре практически не отличалось от кишечного содержимого. При преимущественном поражении печени мы констатировали, что орган чаще не увеличен, консистенция его упругая (или слегка уплотнена), дольчатость хорошо выражена, цвет долек был желто-коричневый. При локализации патологий в почках орган чаще был увеличен в размерах, имел серый цвет, упругую консистенцию и гладкую поверхность, на разрезе - почка саловидная.

Показатели переваримости протеина, усвоения азота и доступности аминокислот при включении кормовой добавки «Тойцерин» в корм улучшались. Так, переваримость протеина улучшилась на 0,8%, усвоение азота - на 1,0%. Доступность лизина и метионина увеличилась на 1,2 и 0,7% соответственно.

**Заключение.** Биологически активная добавка «Тойцерин», вводимая в полнораціонный комбикорм цыплят-бройлеров в количестве 0,1%, способствует повышению сохранности животных на 1,8%, увеличению массы бройлеров на 61,0 г и снижению затрат корма на кг прироста на 0,01 единицу. Кормовая добавка «Тойцерин» может рассматриваться как альтернатива применения кормовых антибиотиков в кормлении цыплят-бройлеров при промышленной технологии выращивания мясной птицы.

**Литература.** 1. Куликов, Н. В. Успешный Европейский опыт отказа от кормовых антибиотиков в птицеводстве / Н. В. Куликов // *Материалы V Междунар. вет. конгр. по птицеводству*. – М., 2009. – С. 44–49. 2. Альтернатива кормовым антибиотикам / Т. Н. Ленкова [и др.] // *Птица и птицепродукты*. – 2015. – № 3. – С. 36–38. 3. Больше полезной микрофлоры – выше продуктивность / Т. Н. Ленкова [и др.] // *Птицеводство*. – 2015. – № 5. – С. 7–10. 4. Малик, Н. И. Ветеринарные пробиотические препараты / Н. И. Малик, А. Н. Панин // *Ветеринария*. – 2001. – № 1. – С. 27. 5. Маслиев, И. Т. Корма и кормление сельскохозяйственной птицы / И. Т. Маслиев. – М.: Колос, 1968. – 202 с. 6. Cloning, sequencing, expression, and characterization of thermostability of oligopeptidase B from *Serratia proteamaculans*, a novel psychrophilic protease / A. G. Mikhailova [et al] // *Protein Expression and Purification*. – 2014. – Vol. 93. – P. 63–76. 7. The effect of microbial-nutrient interaction on the immune system of young chicks after earlyprobiotic and organic acid administration / J. C. Rodriguez-Lecompte [et al] // *Anim. Sci.* – 2012. – Vol. 90(7). – P. 2246–2254.

Статья передана в печать 26.04.2019 г.

УДК 633.3:631.5

## ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Лукашевич Н.П., Зенькова Н.Н., Шлома Т.М., Ковалева И.В.

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

*В статье изложены результаты экспериментальных данных по оценке урожайности зеленой массы и сбору энергетических кормовых единиц с урожаем зеленой массы многолетних трав. Предложены разработанные нами составы травосмесей, обладающие долголетием и обеспечивающие урожайность зеленой массы на уровне 360-402 ц/га в течение пяти-шести лет жизни. **Ключевые слова:** тимофеевка луговая, клевер луговой, мятлик луговой, клевер ползучий, зеленая масса, урожайность.*

## EFFICIENCY OF ANNUAL FODDER AGROPHYTOCENOSSES IN THE NORTHERN PART OF REPUBLIC OF BELARUS

Lukashevich N.P., Zenkova N.N., Shloma T.M., Kovaleva I.V.

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

*The article presents the results of experimental data on the assessment of the yield of green mass and the*

*collection of energy feed units with the harvest of green mass of perennial grasses. The compositions of grass mixtures developed by us, which have longevity and ensure the yield of green mass at the level of 360-402 C/ha for five to six years of life, are proposed. **Keywords:** Timothy grass, clover, meadow grass, meadow creeping, green mass, yield.*

**Введение.** В настоящее время формирование рыночных отношений в сельскохозяйственном производстве подталкивает специалистов искать пути улучшения качества зеленых кормов и получения максимальной урожайности зеленой массы кормовых культур. В структуре затрат на производство 1 т молока в сельскохозяйственных организациях на корм приходится около 45%, на 1 т привеса крупного рогатого скота при выращивании на откорме – 60%, свиней – 63%. Во многих хозяйствах производство животноводческой продукции остается убыточным. Главным резервом снижения ее себестоимости является производство дешевых, полноценных по питательности состава кормов [1, 3].

С учетом превалирования животноводческой продукции в аграрной отрасли необходимо производить корма в достаточном объеме и с хорошими кормовыми показателями. В настоящее время рационы для животных составляются с учетом содержания в кормах не только белкового компонента, но и энергии отдельных питательных веществ, витаминов, макро- и микроэлементов и других элементов питания. Существует проблема обеспечения кормов сахарами и особенно легкорастворимыми. Соотношение между переваримым белком и сахарами должно находиться в пределах 1:0,8. Поэтому важное значение приобретают смешанные посевы, которые способны сбалансировать корм согласно требованиям рациона. При подборе компонентов для кормовых смесей важно знать биологические особенности культуры, а также их соответствие по фазе технической спелости [2, 4].

Совершенствование кормовой базы требует постоянного изучения и накопления, как научного, так и производственного опыта. Поэтому в целях снижения себестоимости кормов необходима более детальная проработка технологий производства травяных кормов. Анализ существующего состояния в кормопроизводстве подтверждает наращивание реализации потенциала кормового поля и в первую очередь создания высокопродуктивных пастбищ, как наиболее дешевого компонента в структуре кормов.

Научный и практический интерес представляет создание оптимальной структуры агрофитоценозов, обеспечивающих на протяжении вегетационного периода несколько укусов зеленой массы. Многоукосность достигается методом включения смеси компонентов, которые способны отрастать после скашивания. Ценность этих посевов заключается в снижении энергозатрат на технологию их возделывания, а также в более полном объеме использования агроклиматических ресурсов. В структуру травосмесей целесообразно включение бобового компонента, так как благодаря симбиотической деятельности клубеньковых бактерий растения способны потреблять азот из воздуха.

Успех при создании травостоев определяется подбором видов трав с учетом их биологических особенностей: продолжительность жизни, продуктивное долголетие, скороспелость, характер облиственности и побегообразования [5].

Целью наших исследований являлось изучение продуктивности многолетних травосмесей, обладающих стабильно высокой урожайностью зеленой массы в течение 5-6 лет.

**Материалы и методы исследований.** Опыты проведены в Витебском районе, Витебской области на дерново-подзолистой, среднесуглинистой, подстилаемой с глубины 1 м моренным суглинком. Почва имела следующую агрохимическую характеристику пахотного горизонта: рН (в KCL) – 6,2, содержание подвижного фосфора – 253 мг на 1 кг почвы, обменного калия – 329 мг на 1 кг почвы, гумуса – 2,1%.

Технология возделывания ценозов соответствует отраслевым регламентам [4]. Опыты закладывались согласно существующим методикам проведения полевых опытов по Б. Доспехову. Компонентами травосмесей являлись современные, занесенные в Государственный реестр сорта однолетних трав.

*Схема опыта:*

1. Тимофеевка луговая (12 млн/га) + клевер луговой (2,75 млн/га).
2. Тимофеевка луговая (3,6 млн/га) + овсяница луговая (2,85 млн/га) + мятлик луговой (14,4 млн/га) + клевер луговой (1,65 млн/га) + клевер ползучий (3,3 млн/га).
3. Тимофеевка луговая (3,6 млн/га) + райграс пастбищный (2,85 млн/га) + фестулолиум (3,6 млн/га) + мятлик луговой (14,4 млн/га) + клевер ползучий (3,3 млн/га) + люцерна посевная (1,8 млн/га).
4. Тимофеевка луговая (9,6 млн/га) + овсяница луговая (2,4 млн/га) + фестулолиум (3,0 млн/га) + мятлик луговой (12 млн га) + клевер луговой (1,38 млн/га) + люцерна посевная (1,5 млн/га) + клевер ползучий (2,75 млн/га) + райграс пастбищный (2,38 млн/га).

Температурный режим во время вегетационного периода Витебской области значительно отличается от юга Республики Беларусь. Так, среднесуточная температура воздуха на 3°C меньше, чем в западной, наступление весны – на 2 недели позже, чем в южной части. Вегета-

ционный период длится на севере РБ около 200 дней, сумма положительных температур составляет 2100 -2200°C. Сумма осадков в зависимости от года колеблется от 600 до 650 мм.

**Результаты исследований.** С целью повышения продуктивности травостоя и многолетнего его использования следует создавать агрофитоценозы сенокосно-пастбищного направления на основе 1-2-х бобовых и 2-3-х злаковых компонентов, различающихся темпами роста и развития. Это не только повышает устойчивость травостоя к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям, но и позволяет попеременно использовать кормовые угодья, чередуя выпас животных с уборкой трав на сено, сенаж. Хороший травостой можно получить на основе 4-6 видов трав, что значительно удешевляет затраты на залужение. При составлении травосмеси необходимо учитывать долю каждого компонента от общей нормы высева с учетом биологических особенностей культур. В структуру агрофитоценоза необходимо включать культуры, характеризующиеся формированием максимального уровня зеленой массы в различные годы жизни посева. Так, клевер луговой проявляет продуктивный потенциал на протяжении первых двух лет. С целью увеличения долголетия целесообразно включать в состав травосмесей люцерну посевную, клевер ползучий, мятлик луговой, которые формируют большую надземную биомассу в течение 5-6 лет. Подбор в травосмесь высококонкурентного злакового компонента (тимофеевка луговая, райграс пастбищный, фестулолиум) способствует стабилизации урожайности зеленой массы, а также повышает содержание сахара в корме (таблица 1).

**Таблица 1 – Урожайность зеленой массы многокомпонентных травосмесей, ц/га**

Вариант	Год жизни						Среднее
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
1	162	357	213	203	178	154	211,2
2	147	513	510	313	288	271	340,3
3	139	581	598	443	365	295	403,5
4	151	597	601	452	371	301	412,2

Двухкомпонентная смесь на основе тимофеевки луговой и клевера лугового, которая традиционно возделывается на полях Беларуси, в первый год жизни сформировала максимальную урожайность зеленой массы, которая составила 162 ц/га, где в структуре урожая преобладал бобовый компонент. Наименьшая урожайность зеленой массы отмечена в третьем варианте, которая находилась на уровне 139 ц/га. Это обусловлено биологическими особенностями изучаемых культур, которые относятся к группе среднего и длительного долголетия, обеспечивающие рост продуктивности по годам до 4-6 года жизни, а также низкой облиственностью некоторых изучаемых культур (мятлик луговой, клевер ползучий).

Посевы второго года жизни резко различались по урожайности, которая сформировалась в пределах 357-597 ц/га, при этом в травосмеси четвертого варианта отмечена большая продуктивность, которая на 67,2% превышала урожайность клеверо-тимофеечной смеси (вариант 1) и на 16,4% - травосмеси варианта 2. Высокая урожайность посевов 4 варианта связана с преобладанием в структуре урожая люцерны посевной, которая наращивает максимальную урожайность зеленой массы, начиная со второго года жизни.

На третий год жизни все травосмеси, за исключением двухкомпонентной смеси, обеспечили получение урожайности на уровне второго года жизни. Снижение продуктивности первого варианта связано с выпадением клевера лугового и преобладанием в травосмеси тимофеевки луговой.

Максимальным долголетием среди изученных вариантов обладали травосмеси с участием тимофеевки луговой, райграса пастбищного, клевера ползучего, фестулолиума, мятлика лугового, которые на 5-6 годах пользования сформировали урожайность зеленой массы на уровне 300-371 ц/га. При определении ботанического состава наибольшая доля среди бобового компонента отмечена у клевера ползучего (37-41%), а среди злакового - у мятлика лугового (21-26%).

Одним из обобщающих показателей продуктивности посевов является выход обменной энергии с единицы площади, поэтому нами был проанализирован сбор энергетических кормовых единиц с урожаем зеленой массы многокомпонентных травосмесей (таблица 2).

**Таблица 2 - Сбор энергетических кормовых единиц (ЭКЕ), тыс./га**

Вариант	Год жизни						Среднее
	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	
1	36,3	64,4	38,3	37,1	26,7	22,4	37,5
2	32,9	87,2	91,8	46,9	42,3	40,5	56,9
3	27,8	104,7	107,6	73,1	58,4	50,1	70,3
4	33,9	107,4	108,2	76,9	59,4	54,2	73,3

Сбор обменной энергии зависел от урожайности зеленой массы и энергетической ценности компонентов травосмеси. Бобовые травы имели явное преимущество по содержанию обменной энергии, что связано с невысоким уровнем клетчатки по сравнению с мятликовыми травами. Среди травосмесей высоким уровнем энергии отличались комбинации с участием люцерны посевной, клевера ползучего, фестулолиума и райграса пастбищного.

Максимальный сбор энергетических кормовых единиц с одного гектара в первом варианте отмечен на второй год жизни (64,4 тыс.). Во втором, третьем и четвертом вариантах на третий год жизни – 91,8 тыс., 107,6 тыс., 108,2 тыс., соответственно.

Проведение химического анализа по зоотехническим показателям зеленой массы многолетних трав, выращенных в смешанных посевах, позволило определить содержание энергии в одном килограмме натурального корма (таблица 3).

**Таблица 3 – Питательная ценность зеленой массы многолетних фитоценозов**

Компонент	Содержание в 1 кг корма, ЭКЕ	Содержание в 1 кг сухого вещества	
		МДж	сырой протеин, г
Тимофеевка луговая+клевер луговой	0,23	9,1	142
Тимофеевка луговая+овсяница луговая+мятлик луговой+клевер луговой+клевер ползучий	0,24	9,89	148
Тимофеевка луговая+райграсс пастбищный+фестулолиум+мятлик луговой+клевер ползучий+люцерна посевная	0,26	10,16	155
Тимофеевка луговая+овсяница луговая+фестулолиум+мятлик луговой+клевер луговой+люцерна посевная+клевер ползучий+райграсс пастбищный	0,27	10,73	170

Наименее энергетический зеленый корм был получен в варианте из двухкомпонентной смеси (клевер+тимофеевка - 0,23 ЭКЕ), при этом по этому показателю уступил вариантам из многокомпонентных смесей на 4-17%.

Содержание МДж в одном килограмме сухого вещества при совместном выращивании клевера лугового с тимофеевкой луговой составило 9,1 МДж, так как она отличается быстрым ростом и развитием растения, поэтому содержание клетчатки выше по сравнению с другими культурами. Максимальное содержание обменной энергии (10,73 МДж) отмечено у многокомпонентной смеси с участием долголетней бобовой культуры.

Существует значительный дефицит белка во всех видах кормов, поэтому увеличение содержания протеина в исходном сырье значительно улучшит качество заготавливаемых травяных кормов и снизит их себестоимость.

Результаты наших исследований показали, что в сырьевом конвейере предпочтение необходимо отдавать многокомпонентным ценозам с участием двух бобовых культур. Содержание сырого протеина в 1 кг сухого вещества в этом случае составило 148-170 г, что на 4-20% больше по сравнению с двухкомпонентным составом.

В настоящее время получила широкое распространение, наряду с сенажированием, и технология заготовки кормов их провяленных трав. Согласно СТБ 1223-2000 корм, приготовленный из трав, провяленных до влажности 60,1–70,0%, называют силажом. Такая масса по сравнению с сенажной лучше трамбуется, в ней содержится больше сахара за счет гидролиза сложных углеводов, а также происходит переаминирование аминокислот и увеличивается их содержание. При быстром (в течение суток) и неглубоком провяливании все питательные вещества перевариваются лучше, чем в сенаже.

**Заключение.** Анализ результатов наших исследований показал, что урожайность зеленой массы в пределах вариантов опыта различалась в зависимости от ботанического состава травосмеси и годам их возделывания. Наибольшим продуктивным долголетием среди изученных вариантов обладали травосмеси с участием тимофеевки луговой, райграсса пастбищного, клевера ползучего, фестулолиума, мятлика лугового, которые на 5-6 годах пользования сформировали урожайность зеленой массы на уровне 300-371 ц/га.

**Литература.** 1. Лукашевич Н. П., Реализация биологического потенциала продуктивности одолетних и многолетних агрофитоценозов : монография / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2014. – 206 с. 2. Лукашевич, Н. П. Кормопроизводство : учебник / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Минск : ИВЦ Минфина : 2014. – 592 с. 3. Формирование продуктивности многолетних бобовозлаковых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева // Инновационные разработки АПК : резервы снижения затрат и повышения качества продукции : материалы Международной научно-практической конференции (12-13 июля 2018 г., аг. Тулово). – Минск, 2018. – с.

297–300. 4. Определение соотношения компонентов бобово-злаковых культур для заготовки кормов бинарного состава / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, И. В. Ковалева, Т. М. Шлома // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск: УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 1, ч. 2. – С. 140–144. 5. Соответствие фаз развития кормовых культур для приготовления бобово-злаковых травяных кормов / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова, Т. М. Шлома, И. В. Ковалева // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 2. – С. 17–20.

Статья передана в печать 04.04.2019 г.

УДК 619:613.636.083(075.8)

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВА «УЛЬТРА-СОРБ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДСТИЛКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИНДЕЙКИ

Медведева Д.В.

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

Установлено, что использование средства для санации пола «Ультра-Сорб» способствует улучшению скорости роста молодняка индейки за счет улучшения локального микроклимата. **Ключевые слова:** среднесуточный прирост, индейка, мясная продуктивность, средства для санации пола, кровь, резистентность организма.

## THE EFFICIENCY OF "ULTRASORB" USED AS A MEANS TO IMPROVE THE QUALITY OF LITTER IN REARING OF TURKEYS

Medvedeva D.V.

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

*It has been stated that the use of "Ultra-Sorb" as a means for sanitation of floors promotes the increase in the growth rate of turkey young stock due to the improvement of a local microclimate. **Keywords:** average daily growth rate, turkey, meat performance, means for sanitation of floors, blood, resistance of an organism.*

**Введение.** Работа с подстилкой для птицы становится еще одним важным аспектом управления микроклиматом. Хорошее состояние подстилки является одной из предпосылок для здоровья птицы, получения высоких производственных параметров и качества тушки – что в значительной степени влияет на экономические показатели как птицеводческого предприятия, так и мясоперерабатывающего комбината. Подстилка должна быть выложена ровным слоем, глубиной не менее 10,0 см. Наиболее важные функции подстилки включают: впитывание влаги, поглощение выделений – что снижает контакт птицы с пометом, создание изолирующего слоя от холодного пола [1, 4].

Хотя при выборе подстилочного материала есть альтернативные варианты, определенные критерии должны соблюдаться. Подстилка должна обладать абсорбирующими свойствами, быть легкой по удельному весу, недорогой и нетоксичной. Характеристики материала должны допускать его дальнейшее применение после птицы – в качестве компоста, удобрения или топлива [2, 7, 8].

Варианты подстилочного материала: опилки древесины хвойных пород – превосходные впитывающие свойства, опилки древесины лиственных пород – могут содержать танины, обладающие токсичностью, и острые включения, способные повредить глотку и зоб птицы, измельченные опилки – зачастую влажные, подвержены образованию плесени и к тому же индюшата могут поедать их, что приводит к аспергиллезу, резаная солома – пшеничная солома предпочтительнее ячменной по впитывающим качествам, солома слишком мелкой резки имеет тенденцию к спеканию за первые несколько недель, бумага – при намокании трудно поддается ворошению, обладает тенденцией к слеживанию, а лощеная бумага не обладает нужными качествами [3, 5, 6].

Цель работы – изучить продуктивность, физиологическое состояние и естественную резистентность организма индеек при использовании средства для санации пола «Ультра-Сорб».

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась в 2018-2019 годах в условиях отделения «Хайсы» ОАО «Птицефабрика Городок» Витебской области и лаборатории кафедры гигиены животных. Отдельные исследования проводились в НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ.

Объектом исследований служил молодняк индейки (кросса Big 6), мясо индеек, средство для санации, помещения для индейки.

Для проведения опытов по принципу аналогов подбирались птица одного кросса, пола, возраста, живой массы и продуктивности. Различия по живой массе и продуктивности между

группами не превышала 3%. Условия содержания у птицы были одинаковыми во всех группах. Соблюдались плотность посадки, фронт кормления и поения. Кормление птицы соответствовало установленным нормам для каждой возрастной группы.

Опыт проводился по схеме опыта (таблица 1).

**Таблица 1 - Схема опыта (первый период выращивания)**

Группы	Количество голов	Особенности содержания	Исследуемые показатели
1 контрольная	100	Обычное групповое содержание на подстилке из опилок 20% влажности из расчета 10 кг на 1 м <sup>2</sup> пола.	Условия содержания, заболеваемость птицы, поедаемость корма, исследование крови, энергия роста.
2 опытная	100	Обычное групповое содержание на подстилке из опилок 20% влажности из расчета 10 кг на 1 м <sup>2</sup> пола. Использование разработанного средства из расчета 100 г/м <sup>2</sup> пола (2 раза в неделю).	
3 опытная	100	Обычное групповое содержание на подстилке из опилок 20% влажности из расчета 8 кг на 1 м <sup>2</sup> пола. Использование разработанного средства из расчета 150 г/м <sup>2</sup> пола (2 раза в неделю).	

Продолжительность опыта – 42 дня.

В качестве подстилочного материала применялись опилки влажностью не более 20% из лиственных и хвойных пород дерева.

При проверке качества опилок древесных применялся выборочный контроль – по ГОСТ 15815. Для этого отбиралось 10 точечных проб опилок по 1 кг из различных мест хранения. Контрольные испытания проводили по следующим показателям: массовой доле общей влаги, массовой доле хлора, содержанию радионуклидов цезия-137, количеству коры, гнили, величине фракций.

Учет качества опилок древесных проводили весовым методом – по ГОСТ 24104. Отбор и обработку проб для проверки качества опилок проводили по ГОСТ 15815. Определение массовой доли влаги – по ГОСТ 11305. Определение хлора в опилках – по ГОСТ 9326.

Средство для санации поверхности пола в помещениях для птицы «УЛЬТРА-СОРБ» представляет собой порошок серого цвета с приятным хвойным запахом. Применяется для обеспечения благоприятного микроклимата в помещениях для птиц, которое позволяет снизить влажность воздуха и подстилки, снизить уровень микробной и газовой загрязненности. Обладает бактерицидным, противогрибковым, антивирусным и антипаразитарными свойствами, противодействует развитию болезнетворных микробов. Благодаря этим свойствам средство снижает риск появления многих заболеваний в птицеводческих помещениях. Средство поможет поддерживать высокий уровень санитарно-гигиенических условий содержания птицы.

Средство содержит: хлорамин Б – 2,0%, растительные волокна календулы – 1,5%, хвойное масло – 0,3%, уголь активный древесный дробленый – 5,0%, каолин – 10,0%, известняковая (доломитовая) мука – до 100,0%.

Механизм действия средства основан на способности хлорамина Б, содержащего хлорпроизводные аммиака, в котором атом хлора непосредственно соединен с атомом азота, расщепляться и окислять органические вещества (микроорганизмы, яйца паразитов, грибы, споры и др.). Каолин обладает сорбционными свойствами по отношению к вредным газам, активированный уголь поглощает как влагу, так и вредные газы, цветки ноготков (календулы) обладают бактерицидным действием, а хвойное масло способствует созданию приятного запаха в помещениях для животных. Доломит обладает адсорбирующими свойствами к воде и вредным газам. Компоненты, входящие в средство, усиливают действие друг друга.

Неоднородный сыпучий порошок, растворяется в воде с осадком.

**Результаты исследований.** Изучение энергии роста молодняка индейки является основным показателем эффективности использования композиции для подстилки (таблица 2).

Установлено, что применение разработанного нами средства для санации пола «Ультра-Сорб» способствует повышению среднесуточных приростов живой массы молодняка в первый период выращивания на 1,3-4,9%.

Нами изучена картина крови индюшат при использовании средства «Ультра-Сорб».

Состав крови птицы отличается как относительным постоянством, обеспечивая сохранение индивидуальных и породных особенностей, так и значительной изменчивостью за счет непрерывного взаимодействия с внешней средой. Использование данных о возрастных и сезонных особенностях морфологических и биохимических показателей крови, а также оценка не-

специфической резистентности молодняка индейки дают возможность добиться хороших результатов по сохранности поголовья этих животных, предотвращению заболеваний и получению от них качественной продукции.

**Таблица 2 - Интенсивность роста молодняка первого периода выращивания**

Группа	Показатели			
	Масса при постановке на опыт, г	Масса в конце опыта, г	Среднесуточный прирост, г	Среднесуточный прирост в % к контролю
1 (контроль)	151,2±11,32	2051,5±12,71	54,2±3,01	100,0
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	151,6±9,18	2073,0±8,13	54,9±4,05	101,3
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	151,0±7,14	2145,5±10,04	56,9±2,16	104,9

Морфологические показатели крови молодняка представлены в таблице 3.

**Таблица 3 – Морфологические показатели крови молодняка индейки**

Группы	Показатели:		
	лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	гемоглобин, г/л
Начало опыта			
I (контроль)	17,9±1,68	2,10±0,17	65,8±5,46
II	17,4±1,41	2,29±0,26	66,2±6,35
III	17,2±1,26	2,32±0,20	64,6±6,56
Середина опыта			
I (контроль)	25,0±2,42	2,90±0,20	112,8±7,06
II	25,2±2,20	3,42±0,23*	110,3±9,54
III	26,0±1,95	3,60±0,32**	114,5±10,20
Конец опыта			
I (контроль)	33,0±2,13	3,22±0,26	120,0±10,10
II	30,4±2,40	3,57±0,22*	126,3±10,03*
III	30,6±2,70	3,70±0,32**	129,8±9,92**

Установлено, что в начале опыта содержание лейкоцитов во всех группах молодняка находилось в пределах 17,2-17,9 x 10<sup>9</sup>/л к середине опыта их содержание увеличилось до предела 25,0-26,0 x 10<sup>9</sup>/л, к концу опыта отмечено дальнейшее увеличение числа лейкоцитов. Однако достоверных различий между молодняком различных групп не установлено.

Несколько другой картина была по содержанию эритроцитов. Так, в начале опыта их количество было 2,20-2,32 x 10<sup>12</sup>/л. в середине опыта установлено достоверное (P<0,05-0,01) увеличение количества эритроцитов у молодняка II-III групп. Аналогичная ситуация наблюдалась в конце опыта.

Насыщенность эритроцитов гемоглобином в начале опыта была в пределах 64,6-66,2 г/л. в середине опыта этот показатель возрос до 110,3-114,5 г/л. В конце опыта отмечено достоверное (P<0,05-0,01) увеличение количества гемоглобина в крови индюшат II-III групп.

Нами проводился анализ биохимических показателей крови. Известно, что строительным материалом для всех органов и тканей животного организма служит белок. Он по типу своеобразного каркаса создает основу, на которую крепятся клетки и молекулярные структуры других видов обмена веществ. Можно сказать, что это главный строительный материал, без которого восстановление структуры клеток и тканей, а значит и дельнейшей их жизни, невозможны.

Установлено, что использование средства для санации пола «Ультра-Сорб» определенным образом сказалось на белковом обмене в организме молодняка индейки (таблица 4).

Установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови молодняка индейки в начале опыта находилось в пределах 49,19-52,08 г/л. К середине опыта этот показатель значительно повысился в крови у индюшат всех групп. Однако достоверных различий в этот период между группами не отмечено.

В возрасте 42 дня содержание общего белка в сыворотке крови молодняка II группы было на 9,8% (P<0,05), а в III группе на 7,4% (P<0,05) выше, чем в контроле.

Содержание альбуминовой фракции белка у птицы всех групп в начале опыта находилось в пределах 21,4-21,8 г/л. В середине опыта белки этой фракции несколько возросли. Однако достоверных различий между группами не установлено. Такая же тенденция отмечалась и в возрасте 42 дня.

По содержанию глобулиновой фракции белка сыворотки крови в конце опыта отмечено увеличение глобулинов в сыворотке крови у индюшат II и III групп. Это увеличение во II группе составляло 17,8% ( $P < 0,01$ ), а в III группе - 11,4% ( $P < 0,05$ ).

**Таблица 4 – Показатели белкового обмена в организме индейки**

Группы	Показатели			
	Общий белок, г/л	Альбумин, г/л	Глобулины, г/л	A/Г
Суточный возраст				
1(контроль)	51,27±2,11	21,50±1,11	29,77±1,74	0,72
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	49,19±2,13	21,40±2,27	27,79±2,29	0,78
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	52,08±3,09	21,80±2,33	30,28±2,77	0,72
Возраст 21 день				
1(контроль)	65,84±2,22	25,80±1,55	40,04±1,16	0,64
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	64,83±1,95	25,30±1,21	39,53±1,22	0,64
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	65,90±2,18	25,20±1,17	40,70±2,98	0,62
Возраст 42 дня				
1(контроль)	61,50±3,00	31,10±2,52	30,40±2,81	1,01
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	67,51±2,33*	31,70±2,12	35,81±1,32***	0,89
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	66,08±2,28*	32,20±3,14	33,88±1,09*	0,94

Следовательно, введение средства для санации поверхности пола положительно сказывалось на белковом обмене в организме индюшат. Мы считаем, что данный эффект получен за счет улучшения локального микроклимата в зоне нахождения молодняка.

Для более полной картины влияния разработанного средства для санации поверхности пола на организм молодняка индейки I периода выращивания мы провели исследования биохимического состава крови (таблица 5).

Установлено, что содержание мочевой кислоты в начале опыта в крови индюшат находилось в пределах 226,10-297,30 ммоль/л, к середине опыта эти показатели несколько выросли до 268,98-304,10 ммоль/л без достоверных различий между группами. Однако в возрасте 42 дня у молодняка I группы содержание мочевой кислоты было на 8,1-12,6% выше, чем во II и III группе.

Известно, что мочевая кислота является одним из веществ, естественно производимых организмом. Она возникает в результате распада пуриновых молекул, содержащихся во многих продуктах, под действием фермента, который называется ксантиноксидаза. После распада, пурины деградируют до мочевой кислоты и обрабатываются. Некоторые из них остаются в крови, а остаток ликвидируется почками.

Установлено, что содержание глюкозы в крови во все периоды исследований было в пределах физиологической нормы – 4,99-5,98 ммоль/л.

**Таблица 5 - Биохимические показатели крови у молодняка индейки первого периода выращивания**

Группы	Показатели			
	Мочевая кислота, ммоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Холестерол, ммоль/л	Триглицериды, ммоль/л
Суточный возраст				
1(контроль)	245,83±9,18	5,33±0,33	3,32±0,02	0,55±0,01
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	226,10±7,36	5,98±0,52	3,50±0,03	0,50±0,03
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	297,30±5,19	5,07±0,25	3,68±0,21	0,53±0,02
Возраст 21 день				
1(контроль)	268,98±9,01	5,50±0,35	2,31±0,11	1,03±0,04
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	293,09±13,05	4,99±0,18	2,52±0,09	1,02±0,01
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	304,10±9,36	5,59±0,31	2,80±0,07	1,03±0,01
Возраст 42 дня				
1(контроль)	320,80±11,08	5,29±0,22	2,44±0,11	1,17±0,03
2 опытная (100 г/м <sup>2</sup> )	294,93±11,64	5,45±0,25	2,47±0,20	1,25±0,02
3 опытная (150 г/м <sup>2</sup> )	280,33±10,32	5,35±0,12	2,97±0,21	1,20±0,01

По содержанию холестерина и триглицеридов в крови мы судили о липидном обмене в организме молодняка индейки.

Установлено, что использование средства для санации поверхности пола «Ультра-Сорб» не оказало значительного влияния на данный обмен веществ. Так, содержание холестерина на протяжении всего опыта находилось в пределах 2,31-3,68 ммоль/л, а триглицеридов – 0,53-

1,25 ммоль/л без достоверных различий между группами. Отмечены лишь возрастные различия этих показателей. Так, содержание холестерина в крови с возрастом снижалось, а триглицеридов, наоборот, повышалось.

Таким образом, введение в подстилку для индюшат разработанного нами средства для санации поверхности пола «Ультра-Сорб» повысило среднесуточные приросты живой массы на 4,9%, содержание эритроцитов в крови - на 13%, гемоглобина - на 8,2, общего белка - на 9,8% по сравнению с контролем.

**Литература.** 1. Рябоконт, Ю. А. Разведение индеек / Ю. А. Рябоконт. – Харьков : «НТМТ», 2008. – 448 с. 2. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов : учебник для студентов учреждений высшего образования по специальности "Зоотехния" / В. А. Медведский [и др.] ; ред. В. А. Медведский. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015. – 736 с. 3. Садовов, Н. А. Гигиена содержания сельскохозяйственной птицы. – Горки : БГСХА, 2008. – 48 с. 4. Медведский, В. А. Ветеринарная санитария : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Ветеринарная санитария и экспертиза" / В. А. Медведский, Г. А. Соколов, Д. Г. Готовский ; ред. В. А. Медведский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 520 с. 5. Медведский, В. А. Гигиена выращивания молодняка : практическое руководство / В. А. Медведский, Ф. А. Гасанов. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 248 с. 6. Медведский, В. А. Гигиена птицы : учебное пособие / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, И. В. Брыло. – Минск : Экоперспектива, 2013. – 156. 7. Медведский, В. А. Общая гигиена : учебное пособие / В. А. Медведский, А. Н. Карташова, И. В. Щебеток. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 335 с. 8. Медведский, В. А. Фермерское животноводство : учебное пособие / В. А. Медведский, Е. А. Капитонова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2012. – 304 с.

Статья передана в печать 16.04.2019 г.

УДК 636.2.085.553

## **ЭФФЕКТИВНЫЕ КОМБИКОРМА-КОНЦЕНТРАТЫ ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ II ФАЗЫ СУХОСТОЯ НА ПАСТБИЩНЫЙ 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 разработанного рецепта комбикорма-концентрата для высокопродуктивных коров II фазы сухостоя на пастбищный период. **Ключевые слова:** эффективные комбикорма-концентраты, высокопродуктивные коровы, II фаза сухостоя, пастбищный период.*

## **EFFECTIVE CONCENTRATED COMPOUND FEEDS FOR HIGH-YIELD COWS OF THE II PHASE OF THE DEAD WOOD FOR THE SUMMER AND PASTURABLE PERIOD**

**Mikulenok V.G.**

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

*Results of scientific and economic researches on studying of effectiveness of the developed recipe of concentrated compound feed for high-yield cows of the II phase of a dead wood for the pasturable period are given in the article. **Keywords:** effective concentrated compound feeds, high-yield cows, the II phase of a dead wood, pasturable period.*

**Введение.** В связи с голштинизацией молочного скота в Беларуси появилась необходимость нового подхода к кормлению коров. Поскольку генетика голштинской породы была использована для совершенствования черно-пестрой породы белорусских коров, то при кормлении высокопродуктивных голштинизированных коров следует учитывать не только требовательность к набору кормовых культур, качеству кормов, технологичности кормления, но и традиционность используемых в летних рационах пастбищных травосмесей и зерновых кормов, к которым были адаптированы коровы в процессе разведения черно-пестрой породы и ее голштинизации.

В практике кормления коров в сельскохозяйственном производстве как правило используют комбикорма, обозначенные ГОСТом: 2 группы по сезону (зимне-стойловый и летне-пастбищный периоды) и 2 группы по продуктивности (среднепродуктивные и высокопродуктивные). Отсутствуют нормативные требования для комбикормов по разделению коров в разрезе физиологических групп.

Учитывая то, что комбикорма, предназначенные для высокопродуктивных коров в пастбищный период – КК-61П (ОЭ - 10 МДж и СП - 13%), не обеспечивают потребность голштинизированных коров в основных энергетических, питательных и биологически активных веществах,

зачастую на практике в летний период для данной группы коров используют комбикорма с нормативными показателями для стойлового периода – КК-61 С (ОЭ - 10 МДж и СП - 18%). Использование этого комбикорма помогает обеспечить летние рационы минерально-витаминным комплексом, однако избыточное поступление белка чревато такими заболеваниями как кетоз и ацидоз. Отсюда следует, что энергетический, питательный и минерально-витаминный уровень имеющихся стандартных комбикормов не может направленно обеспечить жизненные и продуктивные потребности стельных коров, в частности, во второй период сухостоя.

Чтобы сбалансировать летнее кормление современного поголовья коров необходимо создать качественные пастбища с продуктивными травосмесями и высокой обеспеченностью белком за счет бобовых культур, которых до сих пор не имеется в достаточном количестве в кормовом балансе республики.

Предварительные расчеты показали, что даже при использовании имеющихся пастбищ, организовать сбалансированное кормление стельных сухостойных коров возможно, если компенсировать недостающие элементы питания эффективными комбикормами.

При конструировании рецептов комбикормов необходимо учитывать тот факт, что на степень усвоения комбикормов, течение обменных процессов в организме коров и рост молочной продуктивности сильное влияние оказывают не только уровень контролируемых показателей, но и качество компонентов комбикормов и их технологическая обработка.

Наши исследования имели целью разработать высокоэффективный рецепт комбикорма-концентрата с учетом современных норм в энергии, питательных, минеральных веществах и витаминах для высокопродуктивных коров II фазы сухостоя в пастбищный период.

**Материалы и методы исследований.** Для выполнения поставленной цели в пастбищный период в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» были проведены (1 научно-хозяйственный и 1 физиологический) опыты на высокопродуктивных коровах голштинизированной белорусской черно-пестрой породы с удоем 7-10 тыс. кг за последнюю законченную лактацию; живая масса коров - 620–640 кг; возраст - 2–3 лактации. Животные были отобраны по принципу пар-аналогов в соответствии с существующей методикой Овсянникова А.И (1985). Схема проведения научно-хозяйственного опыта представлена в таблице 1.

**Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта**

Группы	Количество коров в группе, гол.	Физиологическая группа коров	Продолжительность проведения опыта, дней	Пастбищный период
				Условия кормления
Контрольная	10	стельные сухостойные	21	ОР* в т.ч. стандартный комбикорм (ОЭ – 10% МДж, СП – 18%)
Опытная	10	стельные сухостойные	21	ОР* в т.ч. опытный комбикорм (ОЭ – 11,35% МДж и СП – 16%)

*Примечание. \*ОР – основной рацион (57 кг пастбищной травы + 2 кг комбикорма).*

В контрольной группе коров был использован стандартный комбикорм КК-61С, выработанный в соответствии с существующими нормативными требованиями, а в опытной – комбикорм, приготовленный по разработанному нами рецепту.

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

В ходе научно-хозяйственного и балансового опытов были изучены:

1. Химический состав кормов - по схеме полного зоотехнического анализа с дополнительным определением макро- и микроэлементов. Анализ кормов, их остатков кала и мочи по общепринятым методикам. Азот – по методу Кьельдаля; сырой жир – по Соклету; 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. Гематологические показатели коров исследовались в начале и в конце каждого опыта. 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; резервную щелочь - по Кондрахину; кальций – по Де-Воарду,

неорганический фосфор - 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.

3. Молочную продуктивность определяли путем проведения контрольных доек. В среднесуточных пробах молока определяли содержание жира, белка – на Милкосконе – 605;

4. Урожайность зеленой массы пастбищ определяли укосным методом.

**Результаты исследований.** В ходе проведения исследований было выявлено, что концентрированные корма поедались всеми группами практически полностью, а объемистые корма в контрольной группе поедались на 94,2%, в опытной - на 95,7%.

Научно-хозяйственный опыт проводился в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита». Комбикорма (опытная и контрольная партии) были выработаны на ОАО «Оршанский комбинат хлебопродуктов». Сравнительный состав и питательность комбикормов показан в таблице 2.

**Таблица 2 – Сравнительный состав и питательность комбикормов**

Состав комбикорма, %		
контрольный (КК-61С) для высокопродуктивных коров		опытный (КДК-61П) для высокопродуктивных стельных коров 2-й фазы сухостоя
Ячмень, пшеница, отруби пшеничные, овес, шрот соевый, шрот подсолнечный, шрот рапсовый, масло рапсовое, провит, фосфат дефторированный, соль, премикс.		Ячмень экструдированный, пшеница экструдированная, шрот рапсовый, шрот подсолнечный, масло рапсовое, фосфат дефторированный, соль, премикс.
Питательность 1 кг комбикорма		
Корм. ед.	1,0	1,16
Сухое вещество, кг	0,86	0,86
Обменная энергия, МДж	10,0	11,35
Сырой протеин, %	18,0	16,0
Сырой жир, %	2,0	3,95
Крахмал, %	32,3	20,1
Сахара, %	5,7	11,0
Сырая клетчатка, %	5,4	5,8

Из данных таблицы 2 видно, что рецепт опытного комбикорма имеет более высокие показатели по обменной энергии (11,35 МДж против 10,0 МДж в контроле), сырому жиру (3,95% против 2,0%), сахара (11,0% против 5,7%), при этом уровень сырого протеина составляет 16,0%, что меньше, чем в комбикорме для зимне-стойлового периода (18,0%) и больше, чем для пастбищного (13%).

На основании аналитических исследований была произведена корректировка уровня микроэлементов и витаминов в премиксе для опытного комбикорма. Сравнительный состав стандартного и опытного премиксов представлен в таблице 3.

**Таблица 3 – Сравнительный состав премиксов, в расчете на 1 т**

Показатели	Премикс	
	стандартный П 60-3	опытный
Медь, г	700	550
Цинк, г	6 000	8 000
Марганец, г	500	5 000
Кобальт, г	200	580
Йод, г	250	370
Селен, г	4,0	5,0

Изменение состава комбикорма и премикса основано на расчетах: норма – поступление с пастбищной травой = необходимо добавить с комбикормом.

Таким образом, рацион для опытной группы коров был сбалансирован необходимой энергией, питательными и биологически активными веществами.

Далее, для определения эффективности разработанного рецепта комбикорма для высокопродуктивных коров второй фазы сухостойного периода был проведен физиологический опыт по изучению переваримости питательных веществ рациона. Результаты показали, что у животных опытной группы переваримость сухого вещества составила 66,1%, органического вещества - 69,1%, сырого протеина - 68,4, сырого жира - 53,6%.

По сравнению с данными в контрольной группе, переваримость практически всех пита-

тельных веществ увеличилась на 0,2-3,4%; лучше переваривалось органическое вещество и сырой жир, хуже – БЭВ. Однако во всех показателях разница оказалась статистически недостоверной.

Анализ степени использования минеральных веществ сухостойными коровами по результатам физиологического опыта показал, что баланс опытной и контрольной групп был положительный, однако животные опытной группы лучше усваивали минеральные вещества, % : азот (119,2), кальций (115,3), фосфор (200), магний (127,2), железо (109,37), цинк (106,8), марганец (105,5). Хуже усвоились калий, натрий и медь.

Положительный эффект скармливания в рационе опытного комбикорма, подтверждают гематологические и биохимические показатели крови опытных животных.

Морфологические и биохимические показатели крови животных находились в пределах физиологической нормы.

Уровень общего белка, характеризующего состояние белкового обмена, в обеих группах был в пределах физиологической нормы, при этом в опытной группе его количество было выше на 8,5% по сравнению с контрольной группой.

Отмечено увеличение содержания глобулинов на 9,4% в крови животных опытной группы, а количество альбуминов уменьшилось на 6,2%. В конце опыта кетоновые тела во второй группе уменьшились на 74%, по сравнению с контролем, и на 60% - по сравнению с началом опыта.

Концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови животных опытной группы была выше на 9% и 62,8% по отношению к контрольной группе.

За время длительности II фазы сухостойного периода наибольший прирост живой массы установлен у коров опытной группы – 924 г в сутки, что на 7,8% выше, чем у коров контрольной группы.

Изменение живой массы подопытных коров показано в данных таблицы 4.

**Таблица 4 - Изменение живой массы подопытных коров**

Группы	Живая масса, кг		Валовой привес, кг	Среднесуточный прирост, г	± к контролю, %
	начало опыта	конец опыта			
контрольная	617	635	18	857	-
опытная	616,6	636	19,4	924	7,8

Скармливание животным опытного комбикорма оказало положительное влияние на живую массу телят при их рождении (таблица 5). Так, живая масса телят при рождении в опытной группе составила 33 кг, что на 4% выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной группы.

**Таблица 5 - Динамика живой массы и среднесуточного прироста телят месячного возраста**

Группы	Масса телят, кг		Валовой прирост, кг	Среднесут. прирост, г	± к контролю, %
	при рождении	в месячном возрасте			
контрольная	32	50,9	18,9	630	-
опытная	33	53	20	668	6

Среднесуточный прирост живой массы у телят, которые родились от коров опытной группы, за первый месяц жизни составил 668 г, что на 6,0% выше, чем у телят, родившихся от коров контрольной группы.

Изучение последствий скармливания опытного комбикорма на последующую молочную продуктивность коров за первые 60 дней лактации показало, что надой, как натурального молока, так и в пересчете на 4% жирность, был выше в опытной группе (таблица 6).

**Таблица 6 – Молочная продуктивность подопытных коров, в расчете на 1 гол.**

Показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Валовый удой натурального молока за 60 дней, кг	1842,2	196,2
Валовый удой за 60 дней, в пересчете на 4% жирность, кг	1775,1	1891
Среднесуточный удой натурального молока, кг	30,2	32,2
Среднесут. удой, в пересчете на 4% жирность, кг	29,1	31,0
Жирность молока, %	3,86	3,85
Содержание белка, %	2,85	2,87

Так, надой натурального молока во второй опытной группе был выше на 2 кг (6,6%), в пересчете на 4%-ное молоко, на 0,9 кг (6,5%).

Валовой надой молока в пересчете на 4%-ную жирность у животных второй группы был выше на 115,9 кг (6,5%), чем у животных контрольной группы. Также отмечена тенденция к по-



**Введение.** Республика Беларусь, являясь крупным экспортером продукции животноводства, продолжает интенсифицировать и автоматизировать трудозатратные процессы на молочно-товарных комплексах. Строительство больших молочно-товарных комплексов подразумевает замкнутый цикл производства от новорожденного теленка до взрослой лактирующей коровы. Известно, что уровень продуктивности коровы определяется не только породой и генетической предрасположенностью, но и качеством кормления и содержания телки в первые недели жизни. Молозивный период очень важен для телят, поскольку правильная и своевременная выпойка качественного молозива, богатого иммуноглобулинами, формирует у новорожденных колостральный иммунитет, защищающий организм на протяжении двух месяцев. Наличие в молозиве достаточного количества белков и углеводов дает телятам энергию для интенсивного роста.

Нарушения в заготовке грубых кормов, такие как недостаточная трамбовка, создание аэробных условий и высокой влажности в объемистых кормах, способствуют снижению питательности и активному росту плесневых грибков, которые выделяют термостабильные микотоксины [1, 7]. Взрослый крупный рогатый скот, благодаря наличию микрофауны в рубце, способен более эффективно нейтрализовать данные токсины, по сравнению с моногастричными животными и птицей. Однако у телят в первые месяцы постнатального развития преджелудок только начинает развиваться. Основной корм, а именно молозиво и молоко поступает сразу в истинный желудок – сычуг. Согласно данным литературы [5, 6], микотоксикозы очень часто остаются нераспознанными, так как микотоксины в кормах неравномерно распределены и их концентрация может отличаться даже в разных участках одной и той же траншеи. Коровы могут не иметь явных клинических и гематологических признаков кормовых токсикозов, несмотря на кумуляцию их в органах и тканях, в том числе в молозиве [9].

На данный момент в Республике Беларусь не проводят рутинных исследований на общую токсичность молозива. Поэтому даже если молозиво прошло проверку на мастит, соответствует высокому качеству по органолептическим показателям и имеет высокую плотность, в нем могут накапливаться термостабильные токсины, которые оказывают негативное воздействие на телят.

Целью работы было определение влияния токсического молозива на биохимические и морфологические показатели организма телят.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальную часть разделили на два этапа. Первый этап (опытный) проходил с января по март 2018 года, а второй служил контролем по кормлению и проходил с июля по август 2018 года. На первом этапе последняя треть стельности у исследуемой группы коров приходилась на зимний рацион с использованием консервированных объемистых кормов, а на втором исследовали группу коров, последняя треть стельности которых приходилась на пастбищный период с использованием зеленой массы как основного корма. Исследование было проведено на базе молочно-товарного комплекса «Новое Село» СПФ «Дричин» Пуховичского района Минской области. Хозяйство является благополучным по инфекционным и инвазионным болезням, согласно результатам диагностических исследований, систематическим проведениям противоэпизоотических мероприятий ветеринарной службой хозяйства. На каждом из этапов использовали следующую схему постановки опыта:

1) лабораторная оценка качества кормов, поедаемых опытными животными. Пробы кукурузного силоса и сенажа злакового отбирали согласно стандартным методикам. Исследование проводили в лаборатории ЗАО «Консул» с использованием анализатора AgriNIR™ (Dinamica Generale, Италия);

2) отбор крови у новотельных коров в день отела в количестве 5 голов для биохимического исследования. Исследовали биохимический профиль печени и почек на биохимическом анализаторе с использованием стандартных методик;

3) определение общей токсичности молозива с использованием культур *Tetrahymena pyriformis*;

4) отбор крови у телят в количестве 5 голов на 1-й, 3-й и 7-й день жизни для биохимического исследования. Исследовали биохимический профиль печени и почек на биохимическом анализаторе с использованием стандартных методик;

5) павшим телятам до 2-недельного возраста в количестве 10 голов проводили патолого-анатомическое вскрытие и гистологическое исследование. Для гистологического исследования отбирали кусочки печени, почек, селезенки, тимуса, щитовидной железы, двенадцатиперстной кишки, сердца и легких. Кусочки органов фиксировали в 10% растворе формалина с последующей заливкой в парафин по общепринятой методике [2]. В лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии из парафиновых блоков были приготовлены гистологические срезы, которые окрашивали гематоксилин-эозином и в дальнейшем изучались под микроскопом Olympus BX 51 с проведением фотографирования в программе cell Sense Standart.

**Результаты исследований.** К основным факторам, которые могут приводить к активному росту плесени в кормах, являются избыточная влажность и недостаток сахаров. Данные анализа кормов представлены в таблицах 1 и 2.

**Таблица 1 - Результаты исследования силоса кукурузного в пересчете на абсолютное сухое вещество**

Наименование показателя	Силос кукурузный	Норма
Массовая доля сухого вещества, %	23,10	30
Массовая доля влаги, %	76,90	70
Массовая доля сырого протеина, %	8,0	7-10
Массовая доля сырого жира, %	2,80	3
Массовая доля сырой золы, %	7,0	10
Массовая доля крахмала, %	18,60	17
Массовая доля сахара, %	1,7	6

Нами установлено, что сенаж злаковый и силос кукурузный имели избыточную массовую долю влаги. Низкое количество сухого вещества рациона, недостаток белка и сахаров способствуют угнетению развития молочнокислых бактерий в кормах, что вызывает конкурентное развитие плесневых грибов и гнилостных бактерий, а также снижение устойчивости взрослых животных к воздействию микотоксинов даже в предельно допустимых концентрациях.

**Таблица 2 - Результаты исследования сенажа злакового в пересчете на абсолютное сухое вещество**

Наименование показателя	Сенаж злаковый	Норма
Массовая доля азота и сырого протеина, %	16,65	18
Массовая доля сырой клетчатки, %	21,87	17
Массовая доля сырой золы, %	12,16	14
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	69,03	55
Массовая доля сухого вещества, %	30,97	45

Данные биохимического исследования крови коров, полученные в ходе проведения опыта, свидетельствуют о том, что коровы опытной группы, которые в сухостойный период поедали силос и сенаж, а также коровы контрольной группы, сухостойных период которых приходился на пастбищный рацион, имели значения в пределах физиологической границы нормы (таблица 3). Эти данные могут служить подтверждением того, что токсины кормов способны частично нейтрализоваться под действием микрофауны рубца и не вызывать каких-либо изменений по биохимическому профилю сыворотки крови [3]. Следует учесть, что базовые биохимические исследования сыворотки крови не всегда объективно отражают функциональное состояние внутренних органов. Например, показатели почечной дисфункции, такие как мочевины и креатинин, будут находиться в нормальных границах при сохранении хотя бы 25-30% функциональных нефронов [3], а печень способна к регенерации во время пастбищного периода.

**Таблица 3 - Биохимические показатели крови новотельных коров в сухостойный период (опытная группа) и в пастбищный период (контрольная группа)**

Исследуемые показатели	Опытная группа	Контрольная группа	Физиологические границы нормы
Альбумин, г/л	36,222	39,36	26,5-35,0
ALAT, u/l	25,732	30,12	6,9-35,0
ASAT, u/l	82,82	96,54	45-110
Щелочная фосфатаза, u/l	96,7	73,5	18-153
Общий белок, г/л	75,572	65,54	68-85
Мочевина, ммоль/л	3,868	6,03	3,0-6,7
Креатинин, umol/l	87,912	73,538	40-180

Исходя из этого, исключение влияния микотоксинов кормов, даже в предельно допустимых концентрациях, на организм коров и их возможную кумуляцию в молозиве только на основании биохимического исследования крови невозможно.

Для того чтобы выявить возможность накопления токсинов в молозиве, нами было отобрано 15 проб молозива от новотельных коров в день отела в период с января по март 2018 года. Каждая проба по органолептическим показателям, доступным к исследованию в условиях хозяйства, соответствовала высококачественному молозиву (молозиво густое, однородное по консистенции, реакция на субклинический мастит с использованием «Кербо-теста» отрицательная, плотность молозива - от 1,050 до 1,080 г/см<sup>3</sup>, температура при выпойке - 38-40<sup>0</sup>С). Дополнительным методом исследования была оценка молозива на общую токсичность (таблица 4).

**Таблица 4 - Исследование общей токсичности молозива в разведении 1:10 с использованием культур инфузорий *Tetrahymena pyriformis***

Номер пробы	Количество живых инфузорий до внесения	Среднее после внесения молозива	Коэффициент выживаемости	Оценка
1	50	3,33	13,33	Токсично
2	51	24,67	96,73	Не токсично
3	49	24,33	99,32	Не токсично
4	50	29,33	117,33	Не токсично
5	50	9,00	36,00	Токсично
6	50	10,33	41,33	Токсично
7	58	3,67	15,28	Токсично
8	50	14,67	58,67	Слабо токсично
9	51	15,00	58,82	Слабо токсично
10	53	12,00	45,28	Токсично
11	59	7,33	29,93	Токсично
12	50	14,67	58,67	Слабо токсично
13	50	21,00	84,00	Слабо токсично
14	59	21,00	85,71	Не токсично
15	52	15,67	60,26	Слабо токсично

Полученные результаты показывают, что, не смотря на подтвержденную органолептическими методами пригодность к выпойке, 40% проб молозива имели высокую степень общей токсичности, 33% обладали умеренной токсичностью и только в 4 пробах молозива 26% инфузорий оставались жизнеспособными. Опираясь на эти результаты, учитывая одинаковый рацион всех стельных коров, можно говорить о высоких рисках потребления новорожденными телятами токсичного молозива, что в свою очередь может замедлять формирование колострального иммунитета и способствовать наслоению вирусных и бактериальных инфекций.

При исследовании биохимических показателей крови телят до выпойки, а также на третий и седьмой день нами получены результаты, представленные в таблице 5. В данную часть эксперимента включали только клинически здоровых телят, которые при рождении имели вес 29-36 кг, поднимались через 1,5-2 часа после рождения, с хорошо выраженным сосательным рефлексом, равномерно окрашенными розовыми слизистыми оболочками и ректальной температурой 39,3-39,7<sup>0</sup>С. Телята получали первую порцию молозива через 1-2 часа после рождения и содержались в индивидуальныхдомиках в течение 30 дней.

Наши наблюдения подтверждают высокую метаболическую активность организма телят в первые 10 суток жизни. Согласно данным литературы [3], в первые 7-10 дней жизни, в связи с частой сменой рациона (молозиво, молоко, стартерный комбикорм), формированием адаптационных механизмов к новой среде и функциональной незрелостью внутренних органов, происходят значительные колебания биохимических показателей крови. Новорожденные телята до первой выпойки молозива имели достаточно низкий уровень белка, пониженную активность ферментов печени. Сразу после первой выпойки молозива, богатого белками, их количество резко возрастало в крови. Учитывая тот факт, что начинается активный отток крови от кишечника по воротной вене к печени, активность печеночных ферментов также увеличивается. Показатели функции почек (мочевина, креатинин) наоборот снижаются от первого к седьмому дню жизни.

**Таблица 5 - Биохимические показатели крови телят опытной и контрольной групп до выпойки первой порции молозива, на 3-й и на 7-й день жизни**

Через 7 дней	Опытная группа			Контрольная группа		
	Отбор крови					
	До выпойки	Через 3 дня	Через 7 дней	До выпойки	Через 3 дня	Через 7 дней
Альбумин, г/л	32,81	31,81	36,15	27,9	33,64	33,78
ALAT, u/l	8,4	12,54	11,16	14,4	20,5	14,76
ASAT, u/l	17,93	43,94	42,38	40,42	53,3	46,32
Общий белок, г/л	46,03	66,12	64,09	34,2	53,88	51,16
Мочевина, ммоль/л	3,036	3,21	3,44	4,562	2,662	2,312
Щелочная фосфатаза, u/l	158,42	216,66	171,14	136,65	214,664	227,588
Креатинин, umol/l	134,38	72,36	71,99	115,785	94,75	80,41

Значительные колебания биохимических показателей крови телят в молозивный период делают данный метод исследования не достаточно достоверным для выявления молозивных

токсикозов, что требует использования более информативных методов их выявления. Учитывая кумулятивный эффект токсинов, которые могут содержаться в молозиве, возможно их накопление до определенной концентрации в организме телят, что может оказывать негативное влияние в дальнейшем развитии. Высокая распространенность в Республике так называемых оппортунистических инфекций, которые не вызывают заболевание у телят с высокой резистентностью, увеличение трудностей, связанных с заготовкой и хранением объемистых кормов, а также отсутствием нормируемых предельно допустимых концентраций по микотоксинам в силосе и сенаже, требует поиска более точных методик определения токсичности молозива на базе хозяйств.

При проведении патологоанатомического и гистологического исследования органов телят до 10-дневного возраста, получавших молозиво высокой либо умеренной токсичности, были выявлены следующие изменения.

Печень дряблая, светло-коричневого цвета, увеличена. При микроскопии отмечали отек пространств Диссе, вакуольную и зернистую дистрофию гепатоцитов, что свидетельствует о нарушении метаболических процессов [9]. Значительное количество ядер находилось в состоянии пикноза со средним соотношением площади ядра к площади цитоплазмы 0,25:1. В кровеносных сосудах застойная гиперемия с переполнением синусоидных капилляров.

Миокард серый и дряблый, на разрезе рисунок волокнистого строения сглажен. Гистологически данные процессы проявлялись выраженными застойными явлениями в капиллярах, отсутствием поперечной исчерченности мышечных волокон, скоплением в них глыбок белка (зернистая дистрофия). В интерстиции пораженных участков миокарда отмечали пролиферацию фибробластов. Данные нарушения указывают на клинические процессы сердечной недостаточности и расстройства гемодинамики.

Почки увеличены, на разрезе имелись участки с диффузными кровоизлияниями. Гистологически подтверждали наличие диффузных кровоизлияний в мозговой зоне, отмечали вакуольную и зернистую дистрофию эпителиоцитов, отек клубочков, в некоторых полях зрения жировая дистрофия эпителия канальцев и собирательных трубочек. Данные дистрофические изменения в почках свидетельствуют о нефротоксическом действии некачественного молозива.

При микроскопии селезенки отмечали признаки недоразвития белой пульпы, лимфоидные узелки практически не визуализировались, средняя плотность лимфоцитов на  $1 \text{ мкм}^2$   $28 \cdot 10^3$ . Тимус имел слабо выраженную грудную долю, при гистологическом исследовании имел соотношение коркового и мозгового вещества 2:1. Данные изменения указывают на иммунодефицитное состояние. В некоторых участках тимуса выявили пролиферацию эозинофилов, что может быть расценено как аллергиялизация организма под действием токсинов молозива.

В тонком кишечнике (двенадцатиперстная кишка) отмечали отек слизистой оболочки с инфильтрацией лимфоцитами и скоплением эритроцитов в сосудах микроциркуляторного русла. В собственной пластинке апикальной части ворсинок выявлена мелкоочаговая инфильтрация эозинофилами, что нами расценено как признак интоксикации и аллергиялизации в месте первичного контакта с патогеном.

В толстом кишечнике (ободочная кишка) в силу значительной гиперсекреции бокаловидные клетки визуализировались как округлые кистоподобные образования. Собственная пластинка слизистой оболочки умеренно инфильтрирована эозинофилами. Лимфатические узелки в собственной пластинке слизистой оболочки увеличены, что связано с излишней антигенной стимуляцией через поврежденный эпителий.

**Заключение.** На основе проделанных исследований можно сделать следующие выводы:

1) молозиво высокой и умеренной степени токсичности вызывает дистрофические изменения в органах и тканях телят;

2) высокая метаболическая активность телят в первые дни жизни не позволяет использовать биохимические показатели крови как маркер эндогенной интоксикации телят, поэтому патологоанатомические и патогистологические изменения могут стать критериями в оценке данной патологии;

3) молозиво может иметь хорошие органолептические показатели, высокую плотность, но обладать значительной общей токсичностью и вызывать значительные морфофункциональные расстройства в организме телят.

**Литература.** 1. Каганова, С. П. Микотоксины и микотоксикозы сельскохозяйственных животных / С. П. Каганова. – Москва : ВНИИТЭИСХ, 1983. – 70 с. 2. Корженевский, Д. Э. Основы гистологической техники / Д. Э. Корженевский, А. В. Гиляров. – Санкт-Петербург : СпецЛит, 2010. – 95 с. 3. Методическое пособие по диагностике и профилактике нарушений антенатального и интранатального происхождения у телят / А. Г. Шахов [и др.] / ГНУ ВНИВИПФиТ. – Воронеж : Истоки, 2013. – 92 с. 4. Мониторинг содержания микотоксинов в кормах / И. Н. Дубина [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : УО ВГАВМ, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч. 1. – С. 37–41. 5. Папазян, Т. Микотоксины : экономический риск и контроль / Т. Папазян // Животноводство России. – 2002. – № 8. – С. 20–21. 6. Прудников, В. С. Влияние рапсосодержащих кор-

мов и микотоксинов на морфологию органов и тканей у животных и птиц / В. С. Прудников, А. В. Прудников, М. В. Казючиц // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 96–98. 7. Прудников, В. С. Микотоксины животных (патоморфология, диагностика и профилактика) / В. С. Прудников, А. В. Прудников // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. - Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 111–114. 8. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 375 с. 9. Строителева, А. В. Проблемы безопасности, связанные с возможным загрязнением пищевых продуктов микотоксинами / А. В. Строителева, А. Н. Никонова // Пищевые инновации в биотехнологии : сборник тезисов / Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2018. – С. 264–265.

Статья передана в печать 25.04.2019 г.

УДК 636.2.054.087.72

## КАЧЕСТВО МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МОЮЩЕ-ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Подрез В.Н., Карпеня А.М., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В.

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

*Применение моющее-дезинфицирующего средства «Прогресс-8» в виде 0,5%-ного раствора не требует проведения дополнительного ополаскивания оборудования, позволяет снизить бактериальную обсемененность молока, сохраняет титруемую кислотность молока на одинаковом уровне в течение периода его хранения. **Ключевые слова:** молоко, продуктивность, качество молока, дезинфекция, плотность, кислотность, соматические клетки, бактериальная обсемененность, моющее-дезинфицирующие средства.*

## QUALITY OF MILK WHEN USING DIFFERENT WASHING AND DISINFECTING MEANS FOR WASHING MILKING EQUIPMENT

Podrez V.N., Karpenya A.M., Karpenya S.L., Shamich Y.V.

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

*The use of Progress-8 detergent and disinfectant in the form of a 0.5% solution does not require additional equipment rinsing, reduces bacterial contamination of milk, and maintains the titrated acidity of milk at the same level during the storage period. **Keywords:** milk, productivity, quality of milk, disinfection, density, acidity, somatic cells, bacterial contamination, detergents, disinfectants.*

**Введение.** Животноводство - ведущая отрасль агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Одним из наиболее стабильных и востребованных направлений животноводства является молочное скотоводство [1].

В настоящее время на отечественном рынке ощущается недостаток качественного молока. Этот факт заставляет уделять пристальное внимание вопросу санитарно-гигиенического качества получаемого молока, ибо терять прибыль - непозволительная роскошь для сельского производителя [2]. Во многом это определяется санитарным состоянием помещений, гигиеной технологии доения и обработки молока на всех этапах. Без надлежащего санитарного состояния животноводческих помещений, доильного оборудования и молочной посуды получить молоко высокого качества невозможно [3, 4].

Наиболее проблематичной является санитарная качественная обработка молочного оборудования. Это связано с высокими требованиями по недопущению содержания в продукции остатков санитарных реагентов, вредных для человека. Санитарную обработку проводят сразу по окончании доения с применением различных моющих, моюще-дезинфицирующих и дезинфицирующих средств, которые имеют различный противомикробный спектр действия и особенности в применении [2].

Для получения доброкачественного и стойкого к хранению молока все молочное технологическое оборудование (доильные установки, охладители молока, насосы, емкости для хранения молока), транспортные молокопроводы, а также мелкий инвентарь (ведра, молокомеры, фильтры и др.) должны подвергаться санитарной обработке сразу же по окончании производственного процесса (дойки, отправки молока на завод и т.д.) [5, 6].

Моющие средства представляют собой отдельные химические вещества или сложные смеси химических веществ, усиливающие действие друг друга, с поверхностно-активными веществами и веществами, вызывающими пеногашение [2, 4]. Целесообразно применять сложные смеси, потому что они имеют более широкий спектр действия и обладают лучшим моющим

эффектом. Требования, которые предъявляют к моющим средствам при подборе, заключаются в следующем: они должны хорошо растворять белки, эмульгировать молочный жир, обеспечивать абсолютную чистоту оборудования, иметь высокую коррозионную активность и легко удаляться при ополаскивании. При этом они не должны оказывать вредного воздействия на организм человека, влиять на качество молока и молочных продуктов, иметь высокую коррозионную активность и должны обеспечивать абсолютную чистоту оборудования [8, 9].

Загрязнения, остающиеся на оборудовании после окончания технологического процесса, представляют собой сложные белково-жиро-минеральные соединения. Поэтому в качестве моющих средств, растворяющих все составляющие загрязнений, применяют щелочные и кислотные вещества [7].

Цель работы – установить степень влияния применения моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» при обработке доильного оборудования на качество молока в ОАО «Почапово» Пинского района Брестской области.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы была проведена в условиях ОАО «Почапово» на молочно-товарном комплексе «Городищенская».

Для промывки системы использовали моющие средства «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8». Рабочие растворы средств готовили на водопроводной воде согласно СанПиН 10-124-РБ-99. Исследование санитарного состояния и санитарно-микробиологических показателей доильного оборудования, молочной посуды и качества молока проводили после применения горячих (55-60<sup>0</sup>С) 0,3%, 0,5 и 1%-ных растворов средств «Прогресс-8» и «CircoSuper AFM».

Средство «CircoSuper AFM» - щелочное, жидкое, содержащее активный хлор моющее и дезинфицирующее средство для доильных и охладительных установок. Подходит для промывки и дезинфекции при нормальном качестве воды. Прогресс-8 – новое средство производства «Беласептика» Республики Беларусь, светло-желтая опалесцирующая жидкость с запахом хлора. Средство предназначено для санитарной обработки подземных транспортных молокопроводов, доильных установок, молочной посуды и охладителей молока. Степень смываемости растворов определяли в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке качества моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для санитарной обработки молочного оборудования на животноводческих фермах и комплексах.

Качество молока в момент приемки определяли согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями №3. Сырое молоко подразделяют в зависимости от качества на сорта – «экстра», высший, первый. Данные, полученные при исследовании, сведены в таблицы и проанализированы. Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

**Результаты исследований.** При рассмотрении качественных показателей молока (таблица 1) установлено, что снижение качества молока и нестабильное получение молока сорта «экстра» на МТК «Городищенская» обусловлено низким санитарным состоянием доильно-молочного оборудования (бактериальная обсемененность молока составляет от 100±21 до 500±129 тыс./см<sup>3</sup>) и высоким содержанием количества соматических клеток в молоке (252±68-315±123 тыс./см<sup>3</sup>).

**Таблица 1 – Качественные показатели молока (M±m)**

Месяц	Показатели качества молока				
	плотность, кг/м <sup>3</sup>	титруемая кислотность, °Т	содержание соматических клеток, тыс./см <sup>3</sup>	бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>	наличие антибиотиков, Twinsensor (тест-система)
Январь	1028,2±1,2	17,4±0,9	315±123	100±56	отрицательно
Февраль	1027,9±0,6	18,2±1,2	252±68	500±129	отрицательно
Март	1028,1±0,4	17,1±0,5	315±54	100±86	отрицательно
Апрель	1028,4±1,1	17,5±0,6	270±59	100±21	отрицательно
Май	1028,7±0,7	16,6±0,5	286±111	100±35	отрицательно
Июнь	1028,4±0,4	17,2±0,7	260±113	100±54	отрицательно

Плотность молока соответствовала доброкачественному молоку и находилась в пределах 1027,9±0,6-1028,7±0,7 кг/м<sup>3</sup>. Титруемая кислотность составляла 16,6±0,5-18,2±1,2 °Т. Наличие антибиотиков в молоке за исследуемый период не регистрировалось.

Для обработки молочно-доильного оборудования на МТК «Городищенская» молочным комбинатом предоставлены моющие средства «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8», закупаемые в АНКАР-ИМЭК. Данные моющие средства использовали отдельно по 10 дней на разных секциях МТК «Городищенская». Контроль качественных показателей молока проводили после хранения молока в танках-охладителях перед отправкой на молочный комбинат.

Анализ таблицы 2 показал, что при увеличении концентрации рабочего раствора моющего средства «CircoSuper AFM» изменялись качественные показатели молока. Так, использова-

ние 0,5% и 1%-ных рабочих растворов характеризовалось снижением бактериальной обсемененности молока с 500 тыс./см<sup>3</sup> до 100 тыс./см<sup>3</sup>. Титруемая кислотность составляла 16<sup>0</sup>T при применении 0,5% и 1%-ных растворов после хранения молока. Степень чистоты молока была одинаковой при использовании разных концентраций и имела 1 группу.

**Таблица 2 – Влияние разных режимов применения моющего средства «CircoSuper AFM» на качество молока**

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «CircoSuper AFM»		
	0,3% раствор (55-60 °С)	0,5% раствор (55-60 °С)	1% раствор (55-60 °С)
Бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>	300	100	100
Титруемая кислотность, <sup>0</sup> T	17	16	16
Степень чистоты, группа	1	1	1

Применение 0,3%-ного раствора «CircoSuper AFM» показало недостаточно высокое качество санитарной обработки доильного оборудования и посуды. В значительной мере это можно было объяснить не только недостаточной эффективностью используемого раствора, но и изношенностью доильного оборудования, в частности сосковой резины. Контроль на полноту смываемости и остаточное количество щелочных компонентов после ополаскивания осуществляли по наличию остаточной щелочи на обрабатываемых поверхностях и в смывной воде. Сразу же после мойки и ополаскивания к влажной поверхности участка оборудования прикладывали полоску индикаторной бумаги и плотно прижимали (таблица 3).

**Таблица 3 – Результаты контроля промывки доильного оборудования при применении моющего средства «CircoSuper AFM»**

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «CircoSuper AFM»		
	0,3% раствор (55- 60 °С)	0,5% раствор (55- 60 °С)	1% раствор (55- 60 °С)
Визуальная оценка	На рабочей поверхности молокопровода обнаруживались остатки молочного жира, наблюдалась тусклость прозрачных участков	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаруживалось, поверхность была чистой	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаруживалось, поверхность была чистой
Индикаторная полоска	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Индикаторная полоска окрасилась в зелено-синий цвет

Применение 0,5 и 1%-ных растворов позволяло полностью отмыть оборудование, однако при использовании 1%-ного раствора при проведении контроля ополаскивания индикаторная полоска изменяла цвет на зелено-синий, что указывало на недостаток ополаскивания и требовало дополнительного режима обработки. При этом увеличивался расход воды в 1,4 раза и возрастало количество затраченной электроэнергии.

Анализ таблицы 4 показывает, что применение моющего средства «Прогресс-8» эффективно при использовании 0,5 и 1%-ных растворов, т.к. бактериальная обсемененность молока перед отправкой на молочный комбинат составляла до 100 тыс./см<sup>3</sup>. Титруемая кислотность и степень чистоты молока не изменялись и составляли 16<sup>0</sup>T и 1 группа соответственно.

**Таблица 4 – Влияние разных режимов применения моющего средства «Прогресс-8» на качество молока**

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «Прогресс-8»		
	0,3% раствор (55-60 °С)	0,5% раствор (55-60 °С)	1% раствор (55-60 °С)
Бактериальная обсемененность, тыс./см <sup>3</sup>	300	100	100
Титруемая кислотность, <sup>0</sup> T	16	16	16
Степень чистоты, группа	1	1	1

Результаты контроля промывки доильного оборудования при применении моющего средства «Прогресс-8» показали, что использование 0,3%-ного раствора не позволило полностью очистить оборудование от жировых отложений, коллекторы оставались непрозрачными (таблица 5). Применение 1%-ного раствора требовало дополнительного ополаскивания, т.к. при контроле индикаторная полоска окрашивалась в сине-зеленый цвет.

**Таблица 5 – Результаты контроля промывки доильного оборудования при применении моющего средства «Прогресс-8»**

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «Прогресс-8»		
	0,3% раствор (55-60 °С)	0,5% раствор (55-60 °С)	1% раствор (55-60 °С)
Визуальная оценка	На рабочей поверхности молокопровода обнаруживались остатки молочного жира, наблюдалась некоторая тусклость прозрачных участков	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаружилось, поверхность была чистой, стеклянные участки прозрачные	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаружилось, поверхность была чистой, стеклянные участки прозрачные
Индикаторная полоска	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Индикаторная полоска окрасилась в зелено-синий цвет

Расход воды при ополаскивании при этом увеличивался в 1,2 раза. Оптимальным являлось использование 0,5%-ного раствора, при использовании которого оборудование соответствовало по чистоте и не требовалось дополнительного ополаскивания.

Таким образом, применение моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» в 0,5%-ной концентрации позволяет получать молоко сорта «экстра» по микробиологическим показателям и сохранять титруемую кислотность молока. Также наблюдения показали, что водные растворы моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» не имеют запаха и не изменяют свойств молока. Они не оказывают раздражающего действия на кожу рук у мойщиков и доярок.

К важнейшим преимуществам средства «Прогресс-8» перед моющим средством «CircoSuper AFM» аналогичного назначения имеет производство в Республике Беларусь, меньшая стоимость, доступность, более высокая стойкость в хранении и лучшая экологическая безопасность (биоразлагаемость).

**Заключение.** 1. Установлено, что применение 0,5 и 1%-ных растворов моющих средств «CircoSuper AFM» (ЕС) и «Прогресс-8» (РБ) позволяет полностью отмыть оборудование, однако использование 1%-ных растворов требует дополнительного режима ополаскивания. При этом увеличивается расход воды в 1,4 и 1,2 раза соответственно. Применение 0,3%-ных растворов моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» не обеспечивало необходимой промывки доильного оборудования. Применение моющего средства «Прогресс-8» (РБ) в виде 0,5%-ного раствора является на 4,0 п.п. более рентабельным по сравнению с использованием моющего средства «CircoSuper AFM» (ЕС) в такой же концентрации.

2. Доказано, что для промывки доильно-молочного оборудования в хозяйстве рекомендуется применять моющее средство «Прогресс-8» производства «Беласептика» Республики Беларусь в виде 0,5%-ного раствора при температуре 55-60 °С в течение 15 минут.

3. Выявлено, что применение моющего средства «Прогресс-8» в виде 0,5%-ного раствора не требует проведения дополнительного ополаскивания оборудования, сохраняет величину бактериальной обсемененности и титруемую кислотность молока на одинаковом уровне в течение периода его хранения.

**Литература.** 1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с. 2. СТБ 1598-2006. Молоко коровье сырое. Технические условия : – Введ. 31.01.2006 (с изм. № 3, 01.09.2015). – Минск : Госстандарт, 2006. – 12 с. 3. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 4. Федорчук, А. И. Безопасность производственных процессов в животноводстве : практическое пособие / А. И. Федорчук. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 350 с. 5. Производство молока высокого качества / Н. А. Шарейко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 46–49. 6. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учеб. пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое издание; М. : ИНФРА-М, 2014. – 410 с. 7. Лапотко, А. М. Конверсия кормов в производстве молока. Как повысить ее эффективность / А. М. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 52–56. 8. Усовершенствованная технология промывки доильного оборудования // [Электронный ресурс]. – <https://www.cyberleninka.ru>. – Дата доступа 15.03.2018 г. 9. Характеристика и свойства моющих средств (часть 5) // [Электронный ресурс]. – <http://www.milk-industry.ru>. – Дата доступа 07.04.2018 г.

Статья передана в печать 08.04.2019 г.

УДК 636.085.3

## ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ИНДИКАТОРНЫХ ЭНЗИМОВ И УРОВЕНЬ БИЛИРУБИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ

Разумовский Н.П., Соболев Д.Т., Соболева В.Ф., Шагако Н.М.

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

*В статье приводятся результаты исследований активности индикаторных ферментов и уровня общего билирубина в сыворотке крови лактирующих коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного водорастворимыми витаминами. У данных коров установлено достоверное снижение концентрации общего билирубина и активности ферментов по сравнению с контрольными коровами. Это может быть связано с положительным метаболическим влиянием обогащенного премикса и улучшением функционального состояния печени и других органов. **Ключевые слова:** премикс, коровы, витамины, диагностические ферменты, трансаминазы, билирубин.*

## DYNAMICS OF ACTIVITY OF INDICATOR ENZYMES AND LEVEL OF BILIRUBIN IN THE BLOOD SERUM OF COWS AT USE OF WATER-SOLUBLE VITAMINS IN THEIR RATIONS

Rasumovsky N.P., Sobolev D.T., Soboleva V.F., Shagako N.M.

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

*The article presents the results of studies of the activity of indicator enzymes and the level of total bilirubin in the serum of lactating cows when using in their diets premix enriched with water-soluble vitamins. In dairy cows, a significant decrease in the concentration of total bilirubin and enzyme activity compared with control cows was found. This may be due to the positive metabolic effect of enriched premix and improvement of the functional state of the liver and other organs. **Keywords:** premix, cows, vitamins, diagnostic enzymes, transaminases, bilirubin.*

**Введение.** В период раздоя у коров обычно регистрируется наибольшее количество случаев возникновения метаболических заболеваний, а также послеродовых осложнений, что негативно сказывается на продуктивности и качестве продукции. Ухудшает ситуацию наличие в рационах некачественных силосов и сенажей, заготовленных с нарушением технологии, имеющих высокую влажность, неправильное соотношение кислот брожения и пониженное содержание протеина [3, 12, 13, 17-19]. В этот период наряду с традиционными методами положительный эффект также оказывает использование жвачным минеральных добавок из местных источников минерального сырья [1, 2, 4, 6-11]. Установлено, что для сохранения и повышения продуктивности хорошие результаты дает включение в премиксы для комбикормов определенных доз водорастворимых витаминов, в частности, ниацина, цианкобаламина и биотина. Они в первую очередь участвуют в обменных реакциях, в процессах глюконеогенеза и выполняют регулируемую функцию, оптимизируют кроветворение, регенерацию тканей и репродуктивные функции, активизируют синтез жирных кислот, что необходимо для поддержания высокой жирности молока [1, 2, 14-16, 20].

Для оценки влияния премиксов разного состава на метаболические процессы в органах и тканях с интенсивными обменными процессами можно применять изучение активности ряда внутриклеточных ферментов в крови. Диагностическое значение имеет установление взаимоотношений между изменениями активности отдельных ферментов или получение своеобразных ферментных спектров крови [2, 14-16].

Целью наших исследований явилось изучение влияния водорастворимых витаминов ниацина, биотина и цианкобаламина, включенных в состав премикса, на обменные процессы в печени и других органах у дойных коров. Объектом исследований явились: корма, рационы, сыворотка крови, дойные коровы.

Для этого нами были поставлены следующие задачи:

1. Исследовать активность изоцитрат- и глутаматдегидрогеназы, трансаминаз, щелочной фосфатазы и общего билирубина в сыворотке крови дойных коров при использовании в их рационах как базового варианта кормления с применением стандартного премикса, так и после включения в данный рацион премикса, содержащего в своем составе водорастворимые витамины ниацин, биотин, цианкобаламин.

2. Изучить динамику указанных показателей в сравнительном аспекте.

**Материалы и методы исследований.** Для достижения поставленной цели нами был проведен научно-хозяйственный опыт в СПК «Ольговское». Для этого методом пар-аналогов было отобрано 20 дойных коров близкой живой массы (550-600 кг), продуктивности (20-22 кг молока в сутки) и возраста (1-я и 2-я лактация), находящихся в периоде раздоя [5]. Продолжительность опыта составила 45 дней. Коровы, участвовавшие в опыте, получали хозяйственный рацион, состоящий из 15 кг сенажа разнотравного, 20 кг силоса кукурузного и 5 кг комбикорма.

Для коров контрольной группы в состав комбикорма входил стандартный премикс в количестве 1% по массе комбикорма. Состав премикса у коров опытной группы отличался от стандартного наличием ниацина, биотина и цианкобаламина, которые использовались для профилактики метаболических болезней и повышения продуктивности. В расчете на 1 тонну премикса ниацин в виде никотиновой кислоты был включен в дозе 2 кг, биотин – 1 кг, а цианкобаламин - 500 г. Наполнителем служили отруби пшеничные до 1 тонны.

Взятие крови у животных осуществляли в начале и в конце опыта (через 45 дней). Сыворотку крови получали, отстаивая в термостате, а затем отбирали автоматической пипеткой. Биохимические показатели определяли по общепринятым методикам с использованием диагностических наборов реактивов на автоматическом биохимическом анализаторе. За животными осуществлялось постоянное ветеринарное наблюдение и контроль аппетита. Биометрическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Содержание некоторых питательных веществ в рационе дойных коров, участвовавших в опыте, отражено в таблице 1.

**Таблица 1 - Обеспеченность рациона дойных коров элементами питания**

Элемент питания	Норма	Факт	±	Элемент питания	Норма	Факт	±
Обменная энергия, МДж	177	177,39	0,39	Фосфор, г	78	81,88	3,88
Сырой протеин, г	2580	2583,55	3,55	Магний, г	30	33,33	3,33
Нерасщепляемый протеин, г	814	773,37	-40,63	Медь, мг	135	149,37	14,37
Расщепляемый протеин, г	1511	1810,68	299,68	Цинк, мг	905	907,38	2,38
Нейтрально-детергентная клетчатка, г	5290	5635,89	345,89	Марганец, мг	905	937	32
Кислотно-детергентная клетчатка, г	3780	2409,7	-1370,3	Кобальт, мг	10,6	10,8	0,2
Сырая клетчатка, г	3600	3521	-79	Йод, мг	12,1	12,94	0,84
Кальций, г	110	126,1	16,1	Каротин, мг	680	807,7	127,7

При анализе представленных в таблице 1 данных можно сделать вывод, что рацион хорошо сбалансирован по энергии, сырому и переваримому протеину, сырой клетчатке и характеризуется достаточным уровнем макро- и микроэлементов. Все это в совокупности позволяет обеспечить приемлемый уровень потребления кормов и продуктивности.

В таблице 2 приводятся результаты биохимических исследований сыворотки крови коров, участвовавших в опыте, а для детализации биохимических констелляций нами были рассчитаны коэффициенты энзимных соотношений де Ритиса и Шмидта.

**Таблица 2 – Показатели активности ферментов и уровень общего билирубина в сыворотке крови дойных коров**

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
В начале опыта		
Изоцитратдегидрогеназа, МЕ/л	30,49±2,09	27,86±2,95
Глутаматдегидрогеназа (ГлДГ), МЕ/л	3,95±0,31	4,02±0,3
Аспартатаминотрансфераза (АСТ), МЕ/л	78,23±3,13	80,53±5,01
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), МЕ/л	36,01±3,28	39,36±6,21
Коэффициент де Ритиса (АСТ/АЛТ)	2,26±0,27	2,54±0,38
Коэффициент Шмидта (АСТ + АЛТ/ГлДГ)	30,73±2,49	32,42±4,34
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	163,15±14,83	155,74±9,98
Общий билирубин, г/л	4,76±0,19	4,85±0,19
На 45-й день опыта		
Изоцитратдегидрогеназа, МЕ/л	29,19±2,02	16,98±0,69*
Глутаматдегидрогеназа (ГлДГ), МЕ/л	3,82±0,46	1,65±0,22**
Аспартатаминотрансфераза (АСТ), МЕ/л	74,03±8,31	32,9±1,14*
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), МЕ/л	37,96±4,14	18,72±1,02*
Коэффициент де Ритиса (АСТ/АЛТ)	2,49±0,62	1,26±0,08
Коэффициент Шмидта (АСТ + АЛТ/ГлДГ)	32,47±4,73	14,04±1,81**
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	151,25±9,01	58,33±4,65**
Общий билирубин, г/л	4,97±0,53	1,94±0,24*

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

Как показывают данные таблицы 2, в начале опыта в сыворотке крови коров обеих групп активность изоцитратдегидрогеназы и щелочной фосфатазы находилась на верхней границе нормы. Повышенные значения также получены при определении содержания общего билиру-

бина. Активность трансаминаз в обеих группах коров не выходила за рамки нормальных величин.

Через 45 дней после начала опыта в сыворотке крови у коров опытной группы было зарегистрировано существенное снижение большинства исследованных показателей, тогда как контрольные показатели с течением времени практически не изменились. Так, снижение активности щелочной фосфатазы и изоцитратдегидрогеназы по сравнению с контролем составило 2,6 ( $p \leq 0,01$ ) и 1,7 ( $p \leq 0,05$ ) раза соответственно. Активность ферментов внутриклеточного аминокислотного обмена (ГлДГ, АСТ и АЛТ) в сыворотке крови коров опытной группы также была значительно ниже, чем в контроле. На это указывает и почти двухкратное снижение индексов энзимных соотношений (де Ритиса и Шмидта). У коров опытной группы в 2,6 раза ( $p \leq 0,05$ ), по сравнению с контролем, снизилась и концентрация общего билирубина. Кроме того, за период опыта у коров данной группы также отмечалось повышение продуктивности в среднем на 1,8 кг и жирномолочности (около 0,1%).

Таким образом, результаты опыта свидетельствуют о положительном действии премикса на метаболизм у дойных коров, что может быть связано с оптимизацией трансаминирования аминокислот с одновременным снижением величины белкового катаболизма в печени и в тканях других органов как результат улучшения их функционального состояния.

**Заключение.** 1. В сыворотке крови дойных коров обеих групп, получавших в составе комбикорма стандартный премикс, в начале опыта установлена повышенная активность изоцитратдегидрогеназы и щелочной фосфатазы, на фоне высокой концентрации общего билирубина. Указанные изменения характерны при высокой напряженности метаболизма в печени, почках и других тканях.

2. После включения в состав комбикорма премикса, обогащенного водорастворимыми витаминами (ниацин, биотин и цианкобаламин), в сыворотке крови дойных коров опытной группы зарегистрировано достоверное снижение активности изоцитратдегидрогеназы в 1,7 раза, щелочной фосфатазы – в 2,6 раза, а также значительное падение активности аланин- и аспаратаминотрансфераз с соответствующим снижением индексов энзимных соотношений де Ритиса и Шмидта, на фоне нормализации уровня общего билирубина.

**Литература.** 1. Абрамов, С. С. Динамика некоторых показателей минерального и витаминного обмена у высокопродуктивных коров при лечении внутренней полиморбидной патологии / С. С. Абрамов, Е. В. Горидовец, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2017. – Т. 53, вып. 3. – С. 3–6. 2. Будь здорова, кормилица корова: научно-практ. пособие / А. М. Лапотко [и др.] – Орел, 2017. – 410 с. 3. Ганущенко, О. Ф. Организация рационального кормления коров с использованием современных методов контроля полноценности их питания: рекомендации / О. Ф. Ганущенко, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2016. – 80 с. 4. Нормы кормления и рационы для высокопродуктивных животных / Н. А. Шарейко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2013. – 90 с. 5. Пахомов, И. Я. Основы научных исследований в животноводстве и патентоведения / И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 113 с. 6. Позывайло, О. П. Биохимия водно-минерального обмена / О. П. Позывайло, Д. В. Елисейкин, Д. Т. Соболев. – Витебск: ВГАВМ, 2007. – 27 с. 7. Применение дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 3. – С. 108–110. 8. Разумовский, Н. П. Применение галитовых отходов в рационах крупного рогатого скота / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Том 55, вып. 1. – С. 153–156. 9. Разумовский, Н. П. Магний в питании коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 35–36. 10. Разумовский, Н. П. Местные источники минерального сырья в рационах коров / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Животноводство России. – 2018. – № 9. – С. 43–48. 11. Разумовский, Н. П. Эффективность использования адресных рецептов комбикормов и премиксов для коров на основе местного сырья / Н. П. Разумовский, И. Я. Пахомов, Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2013. – Т. 49, вып. 2. – С. 231–235. 12. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосующих растений и зеленой массы кукурузы / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2015. – Т. 51, вып. 1, ч.1. – С. 101–104. 13. Соболев, Д. Т. Использование биоконсерванта «Лактофлор-фермент» для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2016. – Т. 52, вып. 1, ч. 2. – С. 146–149. 14. Соболев, Д. Т. Нормализация обмена веществ у лактирующих коров адресными комбикормами и премиксами / Д. Т. Соболев, М. В. Базылев, Е. А. Левкин // Зоотехническая наука Беларуси: сборник научных трудов / РУП НПЦ НАНБ по животноводству. – Жодино, 2012. – Т. 47, ч. 2. – С. 273–279. 15. Соболев, Д. Т. Показатели белкового и углеводного обменов в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Ви-

тебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2018. - Т. 54, вып. 3. - С. 47-50. 16. Соболев, Д. Т. Показатели липидного, углеводного и минерального обмена в сыворотке крови коров при использовании в их рационах премикса, обогащенного ниацином, биотином и цианкобаламином / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник – 2018. – № 4(5). – С. 87-93. 17. Соболев, Д. Т. Сравнительный анализ эффективности биоконсервантов для приготовления силоса из кукурузы / Д. Т. Соболев, Н. П. Разумовский, В. Ф. Соболева // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2018. - Т. 54, вып. 2. - С. 119-122. 18. Соболев, Д. Т. Эффективность использования биологического консерванта «Силлактим» при заготовке силосованных кормов / Д. Т. Соболев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. - Витебск, 2014. - Т. 50, вып. 2, ч. 1. - С. 324-327. 19. Шарейко, Н. А. Биологический консервант «Лактофлор» эффективен при силосовании травяных кормов / Н. А. Шарейко, Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. - 2007. - № 8. - С. 57-59. 20. Экономическая эффективность производства молока на основе применения адресных комбикормов и премиксов с использованием компьютерной программы «АВА-РАЦИОН» / Н. П. Разумовский [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научно-практический журнал. – Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 2. – С. 317–321.

Статья передана в печать 17.04.2019 г.

УДК 631.145/633.3(636.034)

### ЗЕРНОСИЛОС ДЛЯ КОРОВ

Разумовский Н.П., Линьков В.В.

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

*Проведение многолетних исследований 2009–2018 гг по подбору и использованию высокоэффективных однолетних фитоценозов для приготовления зерносилоса для коров позволило разработать новые инновационные подходы формирования трёхкомпонентных вико-овсяно-мальвовых смесей, способных увеличивать молочную продуктивность коров на 6,1% при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7%. **Ключевые слова:** зерносилос, дойное стадо, кормосмеси, однолетние агрокультуры, экономическая эффективность.*

### GRAIN SILAGE FOR COWS

Razumovsky N.P., Linkov V.V.

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

*Conducting years of research 2009–2018 the creation and use of high-performance annual feed mixtures for the production of grain silage for cows allowed the development of new innovative approaches to the formation of three-component malt-oat-mallow mixtures capable of increasing the milk productivity of cows by 6,1% while reducing the cost of exchange energy for the formation of 1 kg of milk by 1,7% . **Keywords:** grain silage, dairy herd, feed mixtures, annual crops, economic efficiency.*

**Введение.** Агротехнологические подходы совершенствования производственно-экономической деятельности сельскохозяйственного предприятия всегда ставят перед собой цель оптимизации использования ресурсного потенциала хозяйства с включением различных компонентов и гиперфакторов такого производства, когда создание эффективной и рациональной системы производства агропродукции связано с широким включением в работу следующих компонентов системы: высокотехнологичных факторов производства (предметов труда и других оборотных средств, а также – основных средств производства); использование основ прогрессивной агрономии и промышленных технологий производства животноводческой продукции; использование энергоресурсоэкономных подходов, позволяющих изыскивать скрытые экономические резервы производства агропродукции [1–22]. На практике сельскохозяйственного производства эти компоненты могут быть представлены включением различных взаимодополняющих и комплексных производственно-экономических решений, среди которых создание оптимальных паратипических условий производства животноводческой продукции стоит на одном из первых мест [1, 5, 8–10, 12–14, 18, 20–22].

Предлагаемая к обсуждению работа является актуальной и востребованной большим количеством сельскохозяйственных производителей продукции и направлена на улучшение кормопроизводственной составляющей условий, способствующих приведению в соответствие параметров современного техногенеза и биологических частей агропроизводственной системы при обеспечении дойного стада коров качественными, полноценными и дешевыми кормами растительного происхождения, производство которых может быть успешно осуществлено прак-

тически в каждом сельскохозяйственном предприятии.

Для достижения отмеченной цели решались следующие задачи: изучался отечественный и зарубежный опыт получения сложноконпонентных растительных кормов в виде возделывания и использования на корм зерносилоса однолетней смеси кормовых культур; проводились серии экспериментов по созданию наиболее эффективных комбинаций смесей однолетних агрокультур; осуществлялось внедрение полученных разработок в производственную практику.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в производственных условиях крупнотоварного агропредприятия ОАО «Возрождение» Витебского района Витебской области с проведением многолетней серии экспериментов (растениеводческих полевых, животноводческих и лабораторных опытов) в 2009–2018 гг. [2–4, 12–14]. Производственные полевые опыты осуществлялись по общепринятой методике с использованием прифермских и других земель хозяйства. Лабораторные опыты: постановочный – проводился на центральной МТФ крупного рогатого скота (дойное стадо); лабораторно-химические исследования осуществлялись на базе комплекса специализированных лабораторий УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». В исследованиях использовались методы анализа, синтеза, сравнений, логический, прикладной математики.

В результате проведенной работы было установлено, что в условиях дефицита энергоносителей оказалась актуальна разработка новых ресурсосберегающих, конкурентоспособных технологий производства и заготовки травяных кормов, позволяющих обеспечивать их высокое качество. Таким требованиям отвечает производство и заготовка зерносилоса из злаково-бобовых однолетних зернофуражных культур, убираемых в стадию начала восковой спелости зерна безобмолотным способом.

При уборке зернофуражных смесей на зерносилос обеспечивается сбор кормовых единиц с 1 га площади посева на 15–20%, а протеина - на 25–30% больше по сравнению с отдельной уборкой на зерно и солому [1, 3, 5, 7, 8, 12, 13, 17, 19, 21]. В настоящее время широко распространен и используется зерносилос из вико-овсяных смесей [2, 4, 5, 7, 8, 11, 12, 19, 20, 22]. Он был принят нами за прототип.

Узким местом заготовки этого корма является недостаточная устойчивость его агрофитоценоза в период формирования биомассы и склонность к полеганию вико-овсяных смесей, особенно при увеличении доли бобового компонента [5, 6, 8, 11, 17, 19].

Как правило, доля бобовых в составе однолетних бобово-злаковых смесей не превышает 20–25%, что не позволяет получать корм с высоким уровнем сырого протеина в сухом веществе [8, 10, 12, 13, 18, 21].

Поэтому весьма актуальным является введение в состав смесей бобовых культур – других поддерживающих культур, способных препятствовать полеганию вегетирующих растений [1, 2, 4, 6, 19]. Одной из таких культур может быть мальва курчаволистная – высокоурожайная, высокобелковая культура, имеющая прочный, устойчивый к полеганию стебель [15, 16].

Технической задачей данной инновации является разработка состава зерносилоса из злаково-бобовых смесей, устойчивых к полеганию при повышении уровня сырого протеина в сухом веществе биомассы.

Поставленная задача достигается тем, что в состав зерносилоса для коров из однолетней бобово-злаковой смеси, содержащей овес и вику, дополнительно вводится мальва курчаволистная при следующем соотношении компонентов, (массовая доля, %): овес - 55–65; вика - 20–25; мальва курчаволистная - 15–20.

Зерносилос для коров как композиция получается при предпосевном смешивании семян предлагаемых агрокультур.

Опыты, описание которых приводится при подтверждении эффективности заготовки и использования вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рационе коров, свидетельствуют о достижении поставленных целей. Так, изучение химического состава и питательности вико-овсяного и вико-овсяно-мальвового силосуемого сырья позволило установить следующие показатели (таблица 1).

Из таблицы 1 видно, что вико-овсяно-мальвовая смесь выгодно отличается от вико-овсяной смеси по общепринятым параметрам, определяющим качество корма для животных. Она содержит больше сухого вещества, сырого протеина, обменной энергии, но меньше сырой клетчатки, что обеспечивает определенные преимущества этого вида корма.

Наблюдения за состоянием однолетних смесей при их возделывании показало, что полегаемость вико-овсяных смесей составила на опытных участках порядка 17,0–20,0%, в то время как в посевах вико-овсяно-мальвового агроценоза полегаемости не наблюдалось.

В сухом веществе зеленой массы из вико-овсяно-мальвовой смеси содержалось 12 МДж обменной энергии, что идеально соответствует потребностям высокопродуктивных коров. Концентрация сырого протеина в сухом веществе также вполне соответствовала потребностям коров. Низкий уровень клетчатки в сухом веществе способствует хорошему потреблению и перевариванию питательных веществ этого корма.

**Таблица 1 – Параметры компонентного и химического состава различных образцов биомассы зерносилоса для коров**

Показатели	Вико-овсяная смесь (20÷80)	Вико-овсяно-мальвовая смесь (23÷60÷17)
Сухое вещество, %	30,0	33,0
Сырой протеин, г	42,7	52,5
Сырой жир, г	8,0	7,7
Сырая клетчатка, %	57,0	55,0
Каротин, мг	20,1	24,5
В сухом веществе %:		
сырого протеина	14,2	15,9
сырой клетчатки	19,0	16,7
обменной энергии, мДж	11,58	12

Проведенный научно-хозяйственный опыт на двух группах коров с учетом их возраста, массы животных, продуктивности, периода лактации позволил установить определенную закономерность (таблица 2). При этом контрольная группа коров получала хозяйственный рацион, состоящий из сена, патоки, комбикорма и зерносилоса вико-овсяного.

Опытная группа получала тот же рацион, только вико-овсяный зерносилос был заменен на одинаковое количество зерносилоса вико-овсяно-мальвового.

**Таблица 2 – Показатели молочной продуктивности коров изучаемых групп**

Параметры	Группы животных	
	контрольная	опытная
Среднесуточный удой, кг	21,6±0,33	22,9±0,22
Содержание жира в молоке, %	3,67±0,10	3,69±0,12
Содержание белка в молоке, %	3,00±0,05	3,06±0,07
Затраты обменной энергии на 1 кг молока, МДж	9,71	9,55

Результаты опыта показали, что введение вико-овсяно-мальвового зерносилоса в рацион дойных коров способствовало повышению молочной продуктивности на 6,1%, при снижении затрат обменной энергии на 1 кг молока на 1,7%. Анализ рациона коров опытной группы показал, что он был лучше обеспечен энергией, протеином, каротином, при меньшем уровне сырой клетчатки, что и обусловило увеличение молочной продуктивности.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о высокой питательности вико-овсяно-мальвового зерносилоса и его способности повышать молочную продуктивность коров, а также – снижать расход кормов на производство единицы продукции.

**Заключение.** Таким образом, представленные исследования свидетельствуют о широкой возможности включения новых внутрихозяйственных резервов производства агропродукции при формировании трехкомпонентных смесей, используемых в виде однолетних кормовых культур. Создание и использование вико-овсяно-мальвовой смеси в виде зерносилоса для коров позволяет увеличить молочную продуктивность коров на 6,1%, при снижении затрат обменной энергии на образование 1 кг молока на 1,7%.

**Литература.** 1. Кормовые однолетние травы в кормопроизводстве Северо-Восточной части Беларуси / Н. П. Лукашевич [и др.] // Инновационные разработки АПК : резервы снижения затрат и повышения качества продукции : материалы Международной научно-практической конференции, Тулово, 12–13 июля 2018 г. / Витебский зональный институт сельского хозяйства Национальной академии наук Беларуси. – Минск : Беларуская навука, 2018. – С. 307–311. 2. Линьков, В. В. Основы прогрессивной агрономии (посвящение) : монография / В. В. Линьков. – Riga (EU) Mauritius : LAPLAMBERT Academic Publishing, 2019. – 360 с. 3. Линьков, В. Смесей однолетних культур : +2,5 % рентабельности животноводства / В. В. Линьков, Н. Разумовский // Белорусское сельское хозяйство. – 2017. – № 8. – С. 42–44. 4. Линьков, В. В. Функциональная синхронизация агропроизводства на примере смесей однолетних кормовых культур / В. В. Линьков // Вестник Курской ГСХА. – 2018. – № 7. – С. 44–50. 5. Лукашевич, Н. П. Технологии производства и заготовки кормов : практическое руководство / Н. П. Лукашевич, Н. Н. Зенькова. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 251 с. 6. Особенности возделывания зернобобовых культур с опорным растением / Н. П. Лукашевич [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2014. – № 1. – С. 12–16. 7. Особенности формирования высокопродуктивных агрофитоценозов одновидовых и смешанных посевов бобовых и злаковых культур / В. Н. Соловьёва [и др.] // Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН (электронный журнал). – 2016. – № 1. – С. 1–8. 8. Оюн, А. Д. Урожайность и питательность однолетних кормовых культур / А. Д. Оюн // Вестник КрасГАУ. – 2016. – № 12. – С. 8–13. 9. Паратипические особенности агротехнологического совершенствования производства молока в условиях ОАО «Новая Припять» Столинского района / М. В. Базылев [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, Вып. 3. – С. 67–73. 10. Питательность бобово-злаковых

силосов с использованием биолого-химических консервантов / Н. В. Пиллюк [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2018. – Вып. 21, ч. 1. – С. 201–207. 11. Продуктивность однолетних кормовых агрофитоценозов / Н. П. Лукашевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. – Витебск, 2018. – Т. 54, вып. 2. – С. 106–111. 12. Разумовский, Н. П. Кормосмеси для коров : приготовление и использование / Н. П. Разумовский // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2017. – № 14. – С. 41–46. 13. Разумовский, Н. П. Рациональное использование полнорационных кормосмесей в рационах коров : рекомендации / Н. П. Разумовский, О. Ф. Ганущенко, А. В. Жалнеровская ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2018. – 22 с. 14. Разумовский, Н. П. Создаем эффективный зеленый конвейер / Н. П. Разумовский // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 43–47. 15. Троц, В. Б. Как лучше сеять кукурузу и мальву на силос / В. Б. Троц, М. М. Хисматов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agropost.ru/rastenievodstvo/kormovie/kak-luchshe-seyat-kukuruzu-i-malvu-na-silos.html>. – Дата доступа : 24.04.2019. 16. Троц, В. Б. Мальва мелюка в решении проблемы кормового белка / В. Б. Троц, Р. Р. Абдулалеев, З. Ф. Сафаров. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agropost.ru/rastenievodstvo/kormovie/malva-melyuka-v-reshenii-problemi-kormovogo-belka.html>. – Дата доступа : 22.04.2019. 17. Формирование высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов / Н. Н. Зенькова [и др.] // Приоритеты развития АПК в современных условиях : сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию ФГБОУ ВПО «Смоленская ГСХА», 26–27 ноября / Смоленская государственная сельскохозяйственная академия. – Смоленск : Универсум, 2014. – Ч. II. – С. 34–37. 18. Шлапунов, В. Н. Резервы увеличения производства и улучшения качества кормов / В. Н. Шлапунов // Весці Нацыянальнай Акадэміі Наук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2012. – № 3. – С. 32–38. 19. Шлома, Т. М. Особенности формирования высокопродуктивных однолетних агрофитоценозов / Т. М. Шлома, И. М. Коваль, Н. П. Лукашевич // Земледелие и защита растений. – 2017. – № 3. – С. 3–6. 20. Hunady, I. Potential of Legume-Cereal Intercropping for Increasing Yields and Yield Stability for Self-Sufficiency with Animal Fodder in Organic Farming / I. Hunady, M. Hochman // Czech J. Genet. Plant Breed. – 2014. – No 50. – Pp. 185–194. 21. Legume-Cereal Intercropping Improves Forage Yield, Quality and Degradability / J. Zhang [ets.] // PLoS One. – 2015. – No 10. – [Electronic resources]. – Access mode : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4687681/>. – Dateofaccess: 25.04.2019. 22. Uzun, A. The effect of mixture rates and cutting stages on some yield and quality characters of pea (*Pisumsativum* L.)+oat (*Avena sativa* L.) mixture / A. Uzun, F. F. Asik // Turkish Journal of Field Crops. – 2012. – No 17. – Pp. 62–66.

Статья передана в печать 10.04.2019 г.

УДК 636.4.619.9:614

#### МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ КАЧЕСТВА СПЕРМОПРОДУКЦИИ И СОХРАННОСТИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Соляник С.В.

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

*Разработаны компьютерные модели расчета качественных характеристик спермопродукции и сохранности самцов хряков-производителей в зависимости от месяца года начала их использования.*  
**Ключевые слова:** хряки-производители, месяц полового использования, модели.

#### MATHEMATICAL MODELS OF THE DESCRIPTION OF THE QUALITY OF SPERM PRODUCTION AND THE CONSERVATION OF MALE BOARS

Solyanik S.V.

RUE “Scientific and practical center of the National Academy of sciences of Belarus for Animal husbandry”,  
Zhodino, Republic of Belarus

*Computer models for calculating the qualitative characteristics of sperm production and the safety of male boar producers are developed depending on the month of the year of their use.* **Keywords:** boars-producers, month of sexual use, models.

**Введение.** В последние десять лет произошли серьезные изменения в логистике процесса доставки спермы для искусственного осеменения свиноматок на промышленных комплексах. На протяжении всего времени функционирования белорусского свиноводства сперму для ИО свиноматок получали от хряков-производителей, содержащихся на товарных свиноводческих объектах (фермах, комплексах). Строительство в четырех областях Беларуси Центров по селекции и генетике в свиноводстве позволило доставлять автотранспортом спермопродукцию более чем на две трети функционирующих товарных свинокомплексов.

Комплексный анализ первичных зоотехнических материалов и экономически-финансовых документов работы Центров по селекции и генетике в свиноводстве позволил установить влия-

ние на качество спермопродукции хряков-производителей: сезона года [1, 2, 3], месяца начала полового использования хряков-производителей [4], продолжительности использования хряков [5]. Также разработан способ оценки количества изготовленных спермодоз [6, 7], определена эффективность использования хряков-производителей зарубежной селекции [8, 9, 10].

Цель работы – определение линейных и нелинейных моделей взаимосвязи моделей расчета качественных характеристик спермопродукции хряков-производителей Центра СГС.

**Материалы и методы исследований.** Для разработки компьютерных моделей по расчету продуктивности хряков-производителей была взята информация из базы данных Центра по селекции и генетике в свиноводстве, содержащая первичные зоотехнические материалы по 434 хрякам-производителям пяти пород.

Построение моделей осуществлялось на основе статистически обработанных помесечных данных по группам самцов в зависимости от месяца начала их использования и заканчивая их выбытием из стада. Основой разработанной модели стали функции от одной переменной, в нашем случае – от порядкового номера месяца использования хряка (от 1 до 60) (таблица). Аппроксимирующие функции имели минимальный уровень погрешности к исходным данным.

**Таблица – Математические функции для построения компьютерных моделей расчета, качественных характеристик спермопродукции хряков-производителей Центра СГС**

Месяц начала полового использования	Показатели	Вид функции и численные значения коэффициентов	
		функция А <sup>1</sup>	функция В
1	2	3	4
<i>Январь</i>	Объем эякулята, мл.	$y=ax^b$ a = 129,88894 b = 0,2639535	$y=a+bx+c/x^2$ a = 229,70972 b = 0,15076929 c = 8054,2747
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 0,42880662 b = 0,038992893 c = 0,78398138 d = 2,7507284	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,63345445 b = -0,021168762 c = 0,00054064953 d = -4,6971633e-006
	Активность, %	$y=(a*b+c*x^d)/(b+x^d)$ a = 69,734403 b = 125,61442 c = 75,388885 d = 5,3899683	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 82,731286 b = -0,83702068 c = 0,028911372 d = -0,00029398559
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a+bx+cx^2$ a = 1,3377622 b = 0,81203796 c = -0,041008991	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 5,652857 b = 0,39150728 c = 0,23290774 d = -0,020564754
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=(a*b+c*x^d)/(b+x^d)$ a = 0,0 b = 0,0004787738	c = 98,294778 d = -2,5819551
<i>Февраль</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a/(1+b*\exp(-cx))$ a = 293,16519 b = 2,3901692 c = 0,50881231	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 526,76815 b = -27,503886 c = 0,89127912 d = -0,0086383586
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,37136264 b = 0,041201257 c = -0,0067057942 d = 0,0002747669	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 0,35870182 b = 0,058125579 c = 0,13104197 d = -2,602172
	Активность, %	$y=ax^b$ a = 68,354462 b = 0,049364045	$y=a+bx$ a = 78,194022 b = -0,070108696
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a+bx+cx^2$ a = 0,61428571 b = 0,77101648 c = -0,029258242	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 5,6954504 b = 0,91481221 c = 0,2106329 d = -1,7932075
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 53,237669 b = 50,029395	c = 0,048105674 d = 0,25188345

## Продолжение таблицы

1	2	3	4
<i>Март</i>	Объем эякулята, мл.	$y=(a*b+c*x^d)/(b+x^d)$	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$
		a = 174,62541	a = -108,71072
		b = 3262,0358	b = 38,865894
		c = 254,94536	c = -1,3492403
	Концентрация, млрд/мл	d = 4,8937062	d = 0,014747855
$y=a+bx+cx^2+dx^3...$		$y=a+b*\cos(cx+d)$	
a = 0,30177622		a = 0,38423426	
b = 0,057353147		b = 0,018417242	
Активность, %	c = -0,0072307692	c = 0,24672291	
	d = 0,00024825175	d = -2,2710688	
	$=a*(b^x)*(x^c)$	$y=a+b*\cos(cx+d)$	
	a = 59,307777	a = 73,768227	
Количество эякулятов в месяц, шт.	b = 0,96615656	b = 1,2190764	
	c = 0,26623229	c = 0,51711778	
	$y=a*(b^x)*(x^c)$	$y=a+bx+cx^2$	
	a = 0,50656559	a = 16,548814	
Сохранность хряков-производителей, %	b = 0,85484494	b = -0,95193394	
	c = 1,764642	c = 0,018534726	
	$y=a-b*\exp(-c*x^d)$		
	a = 99,599259	c = 4682,6597	
	b = 99,427725	d = -2,7710459	
<i>Апрель</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$
		a = 153,59406	a = 536,21199
		b = -34,584838	b = -29,008776
		c = 11,689229	c = 0,94608095
	Концентрация, млрд/мл	d = -0,96024613	d = -0,0090836731
e = 0,024736048			
$y=a-b*\exp(-c*x^d)$		$y=a-b*\exp(-c*x^d)$	
a = 0,45409902		a = 0,35763428	
Активность, %	b = 0,078227479	b = 71555,141	
	c = 7806,4561	c = 73,802053	
	d = -4,8808311	d = -0,40865841	
	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	
Количество эякулятов в месяц, шт.	a = 53,352148	a = 102,13629	
	b = 6,1713453	b = -2,9239755	
	c = -0,54095904	c = 0,093340308	
	d = 0,015268065	d = -0,000915609	
Сохранность хряков-производителей, %	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	$y=a+b*\cos(cx+d)$	
	a = -12,122627	a = 5,3969267	
	b = 5,1132451	b = 0,56131919	
	c = -0,48626374	c = 0,13468891	
	d = 0,01462704	d = -3,6272636	
	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$		
	a = 123,02057	c = 0,13370983	
	b = -6,2182974	d = -0,001102101	
<i>Май</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	$y=(a+bx)/(1+cx+dx^2)$
		a = -119,29101	a = 647,86494
		b = 81,195072	b = -5,4432137
		c = -6,3524476	c = 0,08788504
	Концентрация, млрд/мл	d = 0,16806527	d = -0,001421765
$y=a+bx+cx^2+dx^3...$		$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	
a = 0,22959141		a = 0,63968489	
b = 0,082932651		b = -0,028064364	
Активность, %	c = -0,008809316	c = 0,000923159	
	d = 0,000262529	d = -8,22E-06	
	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$	$y=a+b*\cos(cx+d)$	
	a = 43,170729	a = 74,563864	
	b = 8,9272394	b = 4,5941226	
	c = -0,78593906	c = 0,14998587	
	d = 0,022086247	d = -1,6419982	

## Продолжение таблицы

1	2	3	4
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a+b/x$ a = 7,7988191 b = -26,680531	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 1,4724232 b = 0,97257715 c = 0,64346315
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=(a*b+c*x^d)/(b+x^d)$ a = 0 b = 0,008479391	c = 103,75 d = -0,98774755
<i>Июнь</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -344,13152 b = 134,04146 c = -9,195005 d = 0,19594988	$y=a+bx+c/x^2$ a = 470,59346 b = -4,4469642 c = -42830,432
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,43987113 b = -0,034375291 c = 0,003376623 d = -0,000100233	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,64609013 b = -0,037681159 c = 0,001302104 d = -1,30E-05
	Активность, %	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -22,853358 b = 33,289752 c = -3,9407428 d = 0,20136432 e = -0,003755313	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 149,58736 b = -7,5346166 c = 0,27359817 d = -0,004164472 e = 2,29E-05
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a+bx$ a = 1,5087912 b = 0,26978022	$y=a+b*cos(cx+d)$ a = 5,8600607 b = 1,9198735 c = 0,16715831 d = -3,2397147
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a+bx+cx^2$ a = 100,96487 b = -0,041783842	c = -0,020986782
<i>Июль</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -501,26339 b = 154,96854 c = -10,555552 d = 0,23384371	$y=1/(ax+b)$ a = -0,000169008 b = 0,007309293
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,75871329 b = -0,10946814 c = 0,011086247 d = -0,000354701	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -97,161114 b = 14,853762 c = -0,75228571 d = 0,012666667
	Активность, %	$y=a+bx+cx^2$ a = 45,633088 b = 4,7921218 c = -0,15094538	$y=a+b*cos(cx+d)$ a = 82,200608 b = 3,668573 c = 0,69877897 d = 1,2351685
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 8,23E-05 b = 0,66232226 c = 6,5502371	$y=a+bx+c/x^2$ a = 9,616346 b = -0,07467792 c = -274,1277
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a+bx$ a = 109,51912	b = -1,3073529
<i>Август</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+c/x^2$ a = 168,08894 b = 6,5699422 c = -5720,319	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 2479,9042 b = -221,73815 c = 7,4137848 d = -0,081120318
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -0,96060777 b = 0,33422095 c = -0,024342652 d = 0,000549732	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -1,9579706 b = 0,23621683 c = -0,007614171 d = 7,85E-05

## Продолжение таблицы

1	2	3	4
	Активность, %	$y=a(1-\exp(-bx))$ a = 80,816217 b = 0,29770527	$y=ax/(b+x)$ a = 66,141058 b = -3,6353261
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=1/(a+bx+cx^2)$ a = 0,99251771 b = -0,1007836 c = 0,002955412	$y=a+b/x$ a = 0,34345073 b = 126,56421
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 166777,12	b = 1,1444032 c = -4,0883571
<i>Сентябрь</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+c/x^2$ a = 256,14401 b = 1,549742 c = -10567,428	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 9941,8456 b = 1,0360569 c = -1,3921699
	Концентрация, млрд/мл	$y=(a+bx)/(1+cx+dx^2)$ a = -1,06E+10 b = 1,28E+09 c = -1,30E+09 d = 1,74E+08	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 0,36397158 b = 0,030801551 c = 0,18116817 d = -1,5751
	Активность, %	$y=1/(a+bx+cx^2)$ a = 0,020879288 b = -0,001031549 c = 3,15E-05	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 118,98079 b = -3,7209429 c = 0,096932078 d = -0,000786481
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 3,99E-05 b = 0,68888537 c = 6,4874579	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 0,030565047 b = 0,94454181 c = 2,0707789
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=ax^(bx)$ a = 155,84116	b = -0,022269656
<i>Октябрь</i>	Объем эякулята, мл.	$y=(a*b+c*x^d)/(b+x^d)$ a = -131598,22 b = 157,67191 c = 238,79957 d = 5,2744904	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 234,35382 b = 25,07033 c = 0,13706444 d = -1,3050926
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -0,21433743 b = 0,16795907 c = -0,012114577 d = 0,00026798	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,094597236 b = 0,036913285 c = -0,001098325 d = 9,44E-06
	Активность, %	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 15,446836 b = 0,95284326 c = 0,87019339	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 76,617706 b = 1,9461386 c = 0,22158305 d = -4,8945047
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 0,005122777 b = 0,88780574 c = 3,1627288	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 6,3246789 b = 0,68475906 c = 0,18542989 d = -3,1603187
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a+bx$ a = 124,23898	b = -2,435
<i>Ноябрь</i>	Объем эякулята, мл.	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -1521,7363 b = 294,50315 c = -16,781344 d = 0,31555944	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 1036,2788 b = -76,172018 c = 2,231194 d = -0,021354008
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -1,1248505 b = 0,34894801 c = -0,021858296 d = 0,000427259	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -1,702045 b = 0,21246025 c = -0,006301037 d = 5,74E-05

## Продолжение таблицы

1	2	3	4
	Активность, %	$y=a/(1+\exp(b-cx)^{(1/d)})$ a = 150,807491 b = 19,830571 c = 1,251988 d = 55,719415	$y=a+b*\cos(cx+d)$ a = 72,103309 b = 8,3381839 c = 0,41507627 d = -4,6806628
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a+bx+cx^2$ a = -13,103984 b = 1,9137775 c = -0,049793956	$y=a+b/x$ a = 11,086583 b = -172,89173
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a-b*\exp(-c*x^d)$ a = 100,12251 b = 3802,1611	c = 59,400249 d = -0,70416784
<i>Декабрь</i>	Объем эякулята, мл.	$y=ax/(b+x)$ a = 446,83726 b = 18,762837	$y=a+bx+c/x^2$ a = -20,980744 b = 4,8364944 c = 89303,809
	Концентрация, млрд/мл	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = -2,1444346 b = 0,44320696 c = -0,024841159 d = 0,00045338	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 0,028181043 b = 0,95028302 c = 1,2358345
	Активность, %	$y=a(1-\exp(-bx))$ a = 76,475482 b = 0,2224927	$y=a+bx+cx^2+dx^3...$ a = 55,519567 b = 2,1072052 c = -0,07175672 d = 0,00075454
	Количество эякулятов в месяц, шт.	$y=a+bx+c/x^2$ a = 13,308574 b = -0,26991192 c = -1185,7375	$y=a*(b^x)*(x^c)$ a = 3,39E-06 b = 0,87442375 c = 5,3572706
	Сохранность хряков-производителей, %	$y=a-b*\exp(-c*x^d)$ a = 99,77315 b = 117,27954	c = 688467,19 d = -3,7013133

Примечания: <sup>1</sup> x – номер месяца использования (от 1 до 60); функция A – для показателей первых 12 месяцев использования хряков-производителей; функция B – от 13 месяцев и до 60-го месяца включительно.

**Результаты исследований.** По месяцам года выявлены прямолинейные функции для показателей: «Сохранность хряков-производителей» (июль, октябрь), «Количество эякулятов» (май, июнь, август, ноябрь), «Активность» (февраль). Остальные закономерности - криволинейные математические формулы.

Для того чтобы воспользоваться математическими моделями (таблица), необходимо их перенести в лист табличного процессора MS Excel, заменив в формулах буквенные символы на численные значения коэффициентов, а для изменяющихся величин (x) сделать ссылку на номер месяца, при этом модели A и B связать с помощью функции ЕСЛИ.

Чтобы разработать надлежащие аппроксимационные формулы взаимосвязей качественных характеристик спермопродукции хряков-производителей для конкретного Центра по селекции и генетике в свиноводстве, необходимо подвергнуть математическому анализу данные зоотехнического учета предприятия за последние 5-7 лет его функционирования.

**Заключение.** Разработаны математические модели описания качества спермопродукции (объем эякулята, концентрация, активность, количество эякулятов в месяц) и сохранности хряков-производителей в зависимости от месяца начала их полового использования. Установлено, что подавляющее большинство математических функций является криволинейными.

Практическое использование математических моделей, при переводе их в компьютерную программу, позволяет проводить расчет оптимальности использования хряков-производителей для обеспечения спермопродукцией свиноматок товарных свинокомплексов, находящихся в зоне обслуживания Центра по селекции и генетике в свиноводстве.

**Литература.** 1. Соляник, С. В. Влияние сезона года начала использования хряков-производителей на качество получаемой спермопродукции / С. В. Соляник, В. В. Соляник // *Аграрна наука та харчові технології*. – Вінниця : ВЦ ВНАУ, 2016. – Вип. 1 (91). – С. 206-213. 2. Соляник, В. В. Влияние сезона года начала использования хряков-производителей импортной селекции на качественные

характеристики спермопродукции / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2016. – Т. 51, ч. 2. – С. 256-265. 3. Соляник, С. В. Сезон начала полового использования хряков-производителей центра по селекции и генетике в свиноводстве и качество их спермопродукции / С. В. Соляник // Научно-практический журнал : в 2 т. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. – № 2(11). – Т. 1. – С. 478-482. 4. Соляник, В. В. Моделирование количества получаемых спермодоз в зависимости от месяца начала половой эксплуатации хряков-производителей / В. В. Соляник, С. В. Соляник // Zootechnical science – an important factor for the European type of the agriculture. – Мхитовса: S. n., 2016 (Типogr. "Print Caro"). – P. 714-719. 5. Соляник, С. В. Компьютерная программа моделирования продолжительности использования хряков-производителей в зависимости от месяца начала их полового использования / С. В. Соляник // Сб. науч. статей. – Ставрополь : АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2018. – С. 314 - 319. 6. Соляник, С. В. Расчетный способ определения количества изготовленных спермодоз из одного эякулята полученного от хряка-производителя / Роль наукових досліджень в забезпеченні процесів інноваційного розвитку аграрного виробництва / С. В. Соляник // НААН, ДУ ІЗК НААН, М-во аграр. політики та прод. України, Укр. ін-т експертизи сортів рослин. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. – С. 101-102. 7. Соляник, С. В. Экспресс-расчет для контроля спермопродукции хряков-производителей / С. В. Соляник // Матеріали ХІV всеукраїнської наукової конференції. – Чубинск, 2016. – С. 60-61. 8. Соляник, С. В. Уровень зоотехнической продуктивности хряков-производителей зарубежной селекции / С. В. Соляник // Сб. науч. статей. – Житомир : ЖАЭУ, Издатель А. А. Евенок, 2016. – С. 237-241. 9. Соляник, С. В. Зоотехнический анализ экономической эффективности оборота племенных хряков-производителей импортной селекции / С. В. Соляник // Сб. науч. статей. – Кокино : ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, 2016 г. – С. 189-193. 10. Соляник, С. В. Эффективность использования импортных хряков-производителей мясных генотипов / С. В. Соляник, Л. А. Танана // Сб. науч. статей. – Гродно, 2016. – Издательско-полиграфический отдел УО «ГГАУ». – С.336-338.

Статья передана в печать 15.04.2019 г.

УДК 631.4

#### ОТМИРАНИЕ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ В ПОЧВЕ ПРИ ОРОШЕНИИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ВО ВНЕВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Чезлова О.Е., Волчек А.А.

Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Республика Беларусь

*При вневегетационном поливе (ранней весной) сельхозугодий свиноводческими сточными водами динамика количества *E. coli* и энтерококков в почве описывается моделью экспоненциального отмирания во времени. Для адекватного описания динамики бактерий группы кишечной палочки (БГКП) необходимо оценить ее зависимость от почвенно-климатических факторов. Для условий теплого года определены скорость отмирания и время 10-кратного сокращения численности БГКП, *E.coli* и энтерококков в почве. Наибольшие константы отмирания наблюдались у энтерококков – от 0,033 до 0,045 день<sup>-1</sup>, у БГКП – 0,03 день<sup>-1</sup>, *E.coli* – от 0,017 до 0,019 день<sup>-1</sup>. Срок 90%-ной элиминации бактерий наибольшим был у БГКП – 122 дня, у *E.coli* – 33–48 дня, у энтерококков – от 13,3 до 33,5 дней. **Ключевые слова:** санитарно-показательные бактерии, полив сточными водами, качество почвы, модели.*

#### DIE-OFF OF FECAL INDICATOR BACTERIA IN THE SOIL DURING IRRIGATION WITH WASTEWATER FROM THE PIG-BREEDING COMPLEX DURING THE NON-GROWING SEASON

Chezlova O.E., Volchak A.A.

The Polesie Agrarian Ecological Institute of the NAS of Belarus, Brest, Republic of Belarus

*At non-vegetative irrigation (in early spring) of farmland by pig-breeding wastewater, the dynamics of the amount of *E. coli* and enterococci in the soil is described by the model of exponential dying off in time. To adequately describe the dynamics of coliform bacteria, it is necessary to evaluate its dependence on soil and climatic factors. For the conditions of a warm year, the rate of dying off and the time of a 10-fold reduction in the number of *E. coli*, enterococci, and coliform bacteria in the soil were determined. The highest die-off rate coefficients out was observed in enterococci – from 0.033 to 0.045 day<sup>-1</sup>, coliform bacteria – 0.03 day<sup>-1</sup>, *E.coli* – from 0.017 to 0.019 day<sup>-1</sup>. The duration of the 90% elimination of bacteria was the highest in coliform bacteria – 122 days, *E. coli* – 33–48 days, i enterococci – from 13.3 to 33.5 days. **Keywords:** sanitary-indicative bacteria, sewage irrigation, soil quality, models.*

**Введение.** Промышленное животноводство выдвинуло ряд серьезных проблем, связанных с охраной окружающей среды. При высокой концентрации поголовья скота на небольших территориях, бесподстилочном содержании животных, гидросмывном удалении навоза возникает угроза загрязнения атмосферного воздуха, почвы, сельскохозяйственных культур и водных источников отходами животноводства. По расчету исследователей, одна свинья по количеству выделяемых отходов приравнивается к 21 человек-эквиваленту. На существующих в Беларуси комплексах ежегодно накапливается свыше 20 млн м<sup>3</sup> жидкого навоза и навозных стоков [1, 2,

3]. Известно, что данный субстрат может быть фактором передачи более 100 инфекционных и паразитарных заболеваний животных, в том числе опасных и для человека: брюшной тиф, паратифы, сальмонеллезы, дизентерия, холера, бруцеллезы, лептоспирозы, листериозы, кампилобактериоз, кишечные иерсиниозы, инфекционный гепатит, полиомиелит, кишечные энтеровирусные инфекции и др. [1, 4, 5, 6]. Однако жидкие навозные стоки являются не только потенциальным источником загрязнения природных сред, но и ценным органическим удобрением, возвращающим в естественный биологический круговорот биогенные элементы. Использование сточных вод (СВ) на сельскохозяйственных полях орошения (ЗПО) является одним из широко распространенных способов очистки и утилизации стоков [4]. Нормативная документация предполагает, что оросительные системы, предназначенные для использования СВ животноводческих комплексов, должны проектироваться из условия приема всего годового объема стоков для полива в теплый период года (ТКП 45-3.04-8-2005). Однако зачастую вследствие нехватки навозоранилиц возникает необходимость утилизации СВ во вневегетационный период. Считается, что внесение жидкой органики поздней осенью или зимой приносит значительный урон биогеоценозу [7], однако природная зона Брестской области, а также тенденция потепления климата позволяют вносить их ранней весной.

На данный момент недостаточно изучено влияние микробиологических нагрузок на компоненты окружающей среды при разных технологиях внесения СВ в различные сезоны года.

Целью данного исследования явилась оценка динамики отмирания бактерий группы кишечной палочки (БГКП), *E. coli* и энтерококков в почвах сельхозугодий при поливе ее животноводческими СВ селекционно-гибридного центра (СЦГ) «Западный» до начала вегетационного сезона (ранней весной).

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследования явились СВ и почвы сельхозугодий свиноводческого комплекса «Западный», а также микроорганизмы СВ и почв. СЦГ «Западный» является крупным свиноводческим комплексом, на котором образуется около 1000 м<sup>3</sup> стоков в день. Степень бактериального загрязнения данных стоков после шестисуточного отстаивания: общие колиформные бактерии –  $6,67 \times 10^5$ , термотолерантные колиформные бактерии –  $5 \times 10^5$ , энтерококки –  $10^6$  колониеобразующих единиц (КОЕ)/100 мл, общее микробное число –  $5,4 \times 10^6$  КОЕ/мл. В СВ содержались следующие представители сем. *Enterobacteriaceae*: *E. coli*, *Kl. pneumonia sub sp pneumonia*, *Citr. freundii*, *Pr. mirabilis*, *Pr. vulgaris*, *Enerobacter spp.* в титрах 0,00001, 0,0001, 0,0001, 0,0001, 0,001, 0,001 мл соответственно.

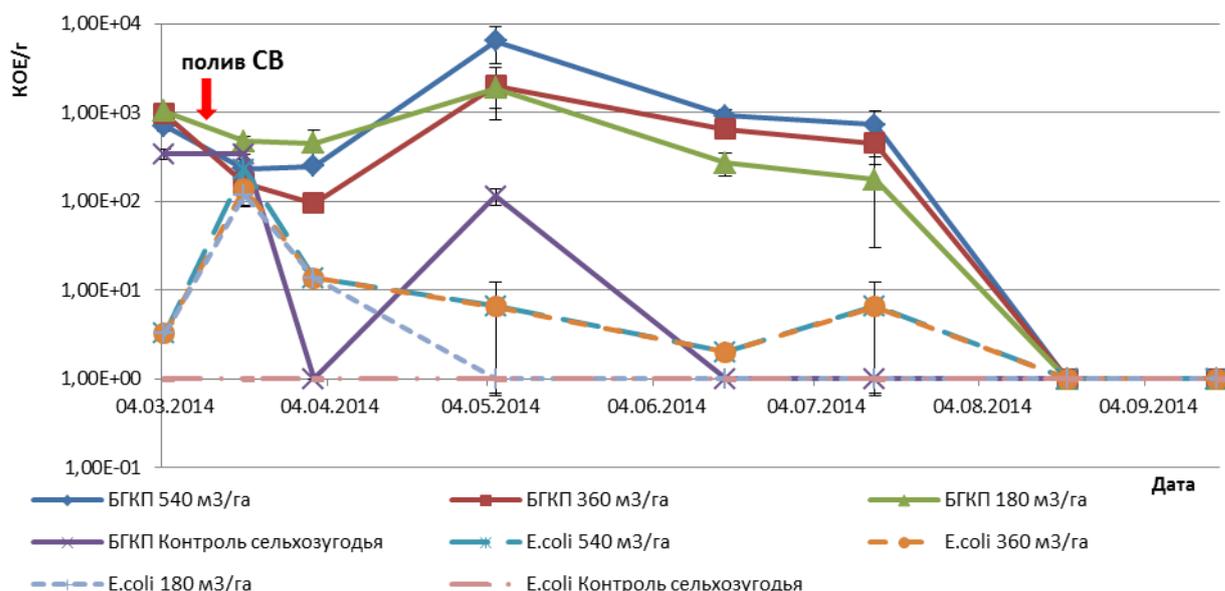
Процессы вневегетационного орошения СВ исследовали в полевом опыте на дерново-подзолистой временно избыточно увлажненной супесчаной почве в 2014 году. По погодноклиматическим факторам год был теплым. Возделываемая культура – ячмень. Стоки вносились в середине марта. Фактический объем полива по вариантам опыта составил 540, 320 и 180 м<sup>3</sup>/га. Для оценки динамики самоочищения почв выделены 2 контрольных участка: сельхозугодия, не охваченные поливом СВ, и залежь. Пробы почв отбирались в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 перед началом орошения (фон), спустя 3 дня после внесения стоков, далее через 2 и 4 недели, а затем - 1 раз в месяц до окончания вегетационного периода в трехкратной повторности.

Определение бактериологических показателей почвы проводилось по стандартным методикам, принятым на территории Республики Беларусь [8, 9]. При учете количества микроорганизмов производился расчет на 1 г абсолютно сухой почвы.

**Результаты исследований.** Характер динамики БГКП и *E. coli* в почвах различался для всех политых СВ участков. В течение первых двух недель в количестве колиформ наблюдалось снижение, что связано с вымыванием автохтонных видов, о чем свидетельствует меньшее значение количества БГКП при большей норме полива СВ, а также с отмиранием чувствительных видов в результате межгрупповых конкурентных взаимоотношений и значительным изменением условий существования микроорганизмов (рисунок 1).

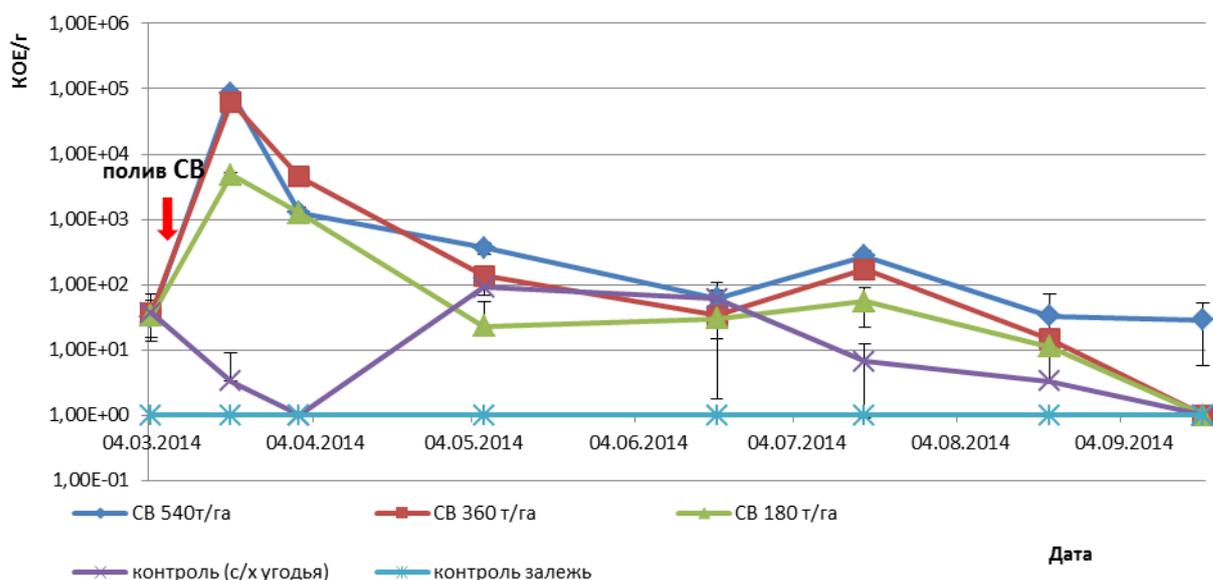
В мае, после адаптации микрофлоры СВ к почвенным условиям, наблюдался пик численности колиформных бактерий (полив 540 м<sup>3</sup>/га –  $6,48 \times 10^3$  КОЕ/г, 360 м<sup>3</sup>/га –  $2,04 \times 10^3$  КОЕ/г, 180 м<sup>3</sup>/га –  $1,9 \times 10^3$  КОЕ/г), затем численность бактерий снижалась и к концу вегетационного сезона в почвах всех исследуемых участков показатель соответствовал норме (<10 КОЕ/г).

В динамике *E. coli*, напротив, максимум численности наблюдался непосредственно после полива СВ (полив 540 м<sup>3</sup>/га –  $2,28 \times 10^2$  КОЕ/г, 360 м<sup>3</sup>/га –  $1,39 \times 10^2$  КОЕ/г, 180 м<sup>3</sup>/га –  $1,18 \times 10^2$  КОЕ/г). Через две недели количество бактерий снижалось до уровня 10 КОЕ/г и до конца вегетационного сезона не превышало этого значения (рисунок 1).



**Рисунок 1 – Динамика БГКП и *E.coli* в почвах исследуемых участков**

Фоновое содержание энтерококков в исследуемых почвах (39 КОЕ/г) превышало норму для «чистой» почвы (1 – 9 КОЕ/г). После полива СВ в динамике энтерококков наблюдалась следующая закономерность – резкое увеличение количества бактерий данной группы после внесения стоков (максимум при поливе 540 м<sup>3</sup>/га – 8,64х10<sup>4</sup> КОЕ/г, 360 м<sup>3</sup>/га – 6,30х10<sup>4</sup> КОЕ/г, 180 м<sup>3</sup>/га – 4,87х10<sup>4</sup> КОЕ/г), затем через 1-2 месяца происходило снижение бактерий данной группы до фонового содержания. Тенденция к снижению сохранялась до конца вегетационного сезона с небольшим подъемом количества энтерококков в июле (рисунок 2).



**Рисунок 2 – Динамика энтерококков в почвах исследуемых участков**

В конце вегетационного сезона существенная разница ( $\alpha=0,05$ ) количества энтерококков в почвах политых СВ и контрольных делянок наблюдалась только при поливе СВ 540 м<sup>3</sup>/га.

Ранее было показано [10], что при поливе СВ в вегетационный период к его окончанию почвы не успевали очиститься от основных санитарно-показательных бактерий – количество БГКП и энтерококков в почвах превышало значение этих показателей для «чистой» почвы на 2–3 порядка. Наши исследования показали, что при вневегетационном (в марте) поливе СВ процессы самоочистения почвы идут интенсивнее и полнее.

Для описания полученных данных концентрации бактерий были трансформированы в виде натуральных логарифмов и подобраны как функция линейной регрессии от времени [11, 12]:

$$N_t = N_0 \exp(-kt) \quad (1)$$

где  $N_t$  – количество бактерий в момент времени  $t$  (КОЕ/г);  
 $N_0$  – количество бактерий в почве после полива СВ (КОЕ/г);  
 $k$  – константа отмирания первого порядка (день<sup>-1</sup>);  
 $t$  – прошедшее время (день).

Для оценки интенсивности отмирания бактерий были оценены константы  $k$  и рассчитано время 10-кратного сокращения численности микроорганизмов ( $D$ -значение).  $D$ -значение или «время десятичного сокращения» – это время, необходимое для достижения гибели 90% (или 1 lg) бактерий при данном наборе условий [12, 13].

Визуальный анализ тенденций изменения количества БГКП с течением времени после полива СВ указывает, что аппроксимация первого порядка не будет в достаточной степени описывать динамику бактерий – зачастую после периода спада численности наблюдались периоды повторного роста (рисунок 1). Для данного показателя была получена только одна удовлетворительная зависимость для варианта с поливом СВ 180 м<sup>3</sup>/га (таблица). Следовательно, для адекватного описания динамики БГКП необходимо оценить ее зависимость от ряда почвенно-климатических факторов.

Характер динамики численности кишечной палочки в почве после внесения стоков, как и БГКП, обнаруживал повторный рост (рисунки 1, 2), однако позволял использовать модель распада 1-го порядка. Константы скорости отмирания *E. coli*, полученные как функция времени линейной регрессии, можно использовать в уравнении 1 для прогнозирования количества *E. coli* в почвах ЗПО. Данные позволили получить уравнения экспоненциальной зависимости количества бактерий от времени со средней степенью аппроксимации ( $R^2=0,55-0,65$ ). Результаты представлены в таблице.

**Таблица – Коэффициенты отмирания и D-значения БГКП, *E. coli* и энтерококков**

Вариант опыта	Коэффициент отмирания $k$ , день <sup>-1</sup>	$R^2$	Значимость F-критерия	D-значения, дни
<b>БГКП</b>				
Полив СВ 180 м <sup>3</sup> /га	0,03	0,74	0,012	122
<b><i>E. coli</i></b>				
Полив СВ 540 м <sup>3</sup> /га	0,019	0,62	0,035	33
Полив СВ 320 м <sup>3</sup> /га	0,018	0,65	0,028	48
Полив СВ 180 м <sup>3</sup> /га	0,017	0,55	0,056	36
<b>энтерококки</b>				
Полив СВ 540 м <sup>3</sup> /га,	0,033	0,71	0,018	-
Полив СВ 320 м <sup>3</sup> /га,	0,045	0,83	0,004	13,3
Полив СВ 180 м <sup>3</sup> /га,	0,034	0,79	0,008	33,5

Оценивая скорость отмирания *E. coli*, можно сказать, что при большей норме полива СВ она была выше: коэффициент отмирания при норме 540 м<sup>3</sup>/га был 0,019 день<sup>-1</sup>, при норме 320 м<sup>3</sup>/га – 0,018 день<sup>-1</sup>, при норме 180 м<sup>3</sup>/га – 0,017 день<sup>-1</sup>. Количество дней, необходимых для 90%-ного уменьшения количества микроорганизмов варьировало от 33 до 48 дней. Ван Донсел и др. [14] обнаружили гораздо меньшее время 90%-ного сокращения количества *E. coli*, когда бактерии были культивированы в лаборатории, а затем суспензии вылиты на участки открытого грунта – от 3,3 дней летом до 13,4 дней осенью. В другом лабораторном исследовании Mubiru et al. [15] инокулировали *E. coli* в двух типах почв и определяли ее концентрации еженедельно в течение 8-недельного периода. Константы отмирания составляли от 0,09 до 0,17 день<sup>-1</sup>. Таким образом, в наших исследованиях питательные вещества стоков, а также защита от инсоляции растительностью способствовали более длительному существованию *E. coli* в почвах ЗПО.

Литературные данные о выживаемости энтерококков свидетельствуют о достаточно высокой скорости их отмирания после попадания в природные условия. Было обнаружено, что

время 90%-ного уменьшения численности энтерококков, культивированных в лаборатории, суспендированных и вылитых на открытый грунт, составляет от 2,7 дней летом до 20,1 дня зимой [14]. В навозе на пастбище скорость отмирания данного микроорганизма уменьшалась и была 0,0978 день<sup>-1</sup> в летние месяцы и 0,0557 день<sup>-1</sup> в осенние и зимние. Значения D были наибольшими в период осеннего мониторинга – 41 день [11].

В наших исследованиях были получены уравнения экспоненциального отмирания энтерококков с достаточно высокой степенью аппроксимации ( $R^2=0,71-0,83$ ). Скорость отмирания микроорганизмов варьировала от 0,033 до 0,045 день<sup>-1</sup>. Сокращение численности бактерий на 90% находилось в пределах от 13,3 до 33,5 дней. Как и при описании динамики показателя *E. coli*, наблюдалось увеличение срока 10-кратного сокращения численности энтерококков при снижении нормы полива СВ: при норме 320 м<sup>3</sup>/га – 13,3 дней, при норме 180 м<sup>3</sup>/га – 33,5 дня.

#### **Заключение.**

1. При вневегетационном поливе (ранней весной) сельхозугодий свиноводческими сточными водами нормами 540, 320, 180 м<sup>3</sup>/га к концу вегетационного сезона количество БГКП соответствовало норме (<10 КОЕ/г); количество энтерококков при нормах 320, 180 м<sup>3</sup>/га соответствовало, а при норме 540 м<sup>3</sup>/га немного превышало ее (30 КОЕ/г) при существенной разнице с контролем ( $\alpha=0,05$ ).

2. Для описания динамики *E. coli* и энтерококков в почве адекватна модель экспоненциального отмирания во времени. Для адекватного описания динамики бактерий группы кишечной палочки необходимо оценить ее зависимость от почвенно-климатических факторов.

3. Для условий теплого года определены скорость отмирания и время 10-кратного сокращения численности БГКП, *E. coli* и энтерококков в почве ЗПО. Наибольшие константы отмирания наблюдались у энтерококков – от 0,033 до 0,045 день<sup>-1</sup>, у БГКП – 0,03 день<sup>-1</sup>, *E. coli* – от 0,017 до 0,019 день<sup>-1</sup>. Срок 90%-ной элиминации бактерий наибольшим был у БГКП – 122 дня, у *E. coli* – 33–48 дня, у энтерококков – от 13,3 до 33,5 дней.

**Литература.** 1. Медведский, В. А. Сельскохозяйственная экология : учеб. пособие / В. А. Медведский, Т. В. Медведская. – Витебск, ВГАВМ, 2003. – 246 с. 2. Желязко, В. И. Использование бесподстилочного навоза на мелиорируемых агроландшафтах. Теория и практика. / В. И. Желязко, П. Ф. Тиво. – Мн.: ИООО «Право и экономика, 2006. – 296 с. 3. Тиво, П. Ф. Снижение загрязнения окружающей среды при внесении бесподстилочного навоза / П. Ф. Тиво, А. С. Анженков, Л. А. Саскевич // Мелиорация. – 2015.– №1(73). – С. 137–149. 4. Анализ методов обеззараживания животноводческих стоков и помета с ферм / И. А. Болоцкий и др. // Ветеринария Кубани. – 2008. – №3. – С. 20 – 22. 5. Микробиологическая характеристика сточных вод в процессе их очистки и обеззараживания : Обзор / А. А. Адарченко и др // Здоровоохранение. – 2000.– № 2. – С. 34–37. 6. Трешкова, Т. С. Изучение микробиологического состава сточных вод, образующихся с объектов и территорий различного социально-экономического использования / Т. С. Трешкова, В. И. Ключенович // Здоровье и окружающая среда: сб. науч.тр. / Респ. Науч.-практ.центр гигиены; гл. ред. В. П. Филонов. – Минск, 2009. – Вып. 13. – С. 205–209. 7. Кадырова, А. М. Животноводческие комплексы и их влияние на биогеоценоз / А. М. Кадырова // Научный вестник Технологического института – филиала ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина. – 2016.– № 15. – С. 59–62. 8. Инструкция 4.2.10-12-9-2006. Методы санитарно-микробиологических исследований почвы : утв. пост. Гл. гос. санитар. врача 29 мая 2006 г., № 67. – Минск, 2006. – 32 с. 9. Инструкция по применению № 026–0309 Микробиологическая диагностика заболеваний, вызываемых энтеробактериями.: утв. Гл. гос. санитар. врачом Респ. Беларусь 08.05.09. – Минск, 2009. – 103 с. 10. Волчек, А. А. Влияние орошения сточными водами свинокомплекса на содержание санитарно-показательных бактерий в почве сельхозугодий / А. А. Волчек, О. Е. Чезлова // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства : сб. науч. тр./ ФГБОУ ВПО РГАТУ, под ред. Н. В. Бышова. – Рязань, 2014.– Вып.11.– С. 150–155. 11. Crane, S. R. Modeling enteric bacterial die-off: A review / S. R. Crane, J. A. Moore // Water Air Soil Poll. – 1986. – Vol. 27, iss. 3/4. – P. 411–439. 12. Soupir, M. L. Die-off of *E. coli* and enterococci in dairy cowpats / M. L. Soupir, S. Mostaghimi, J. Lou // Transactions of the ASABE.– 2008.– Vol. 51 (6).– P. 1987–1996. 13. Mazzola, P. Determination of decimal reduction time (D value) of chemical agents used in hospitals for disinfection purposes / P. Mazzola, T. C. Penna, A. M da S Martins // BMC infectious diseases. – 2003. – P. 3–24. 14. Van Donsel, D. J. Seasonal variations in survival of indicator bacteria in soil and their contribution to storm water pollution / D. J. Van Donsel, E. E. Geldreich, N. A. Clarke // Appl. Microbiol. – 1967. – Vol.15, iss.6. – P. 1362–1370. 15. Mubiru, D. N. Mortality of *Escherichia coli* O157:H7 in two soils with different physical and chemical properties / D. N. Mubiru, M. S. Coyne, J. H. Grove // J. Environ. Qual. – 2000. – Vol. 29, iss. 6. – P. 1821–1825.

Статья передана в печать 23.04.2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

## Ветеринария

- |     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.  | <b>ЭНДОГЕННАЯ ИНТОКСИКАЦИЯ В ЭТИОПАТОГЕНЕЗЕ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ БОЛЕЗНЕЙ МОЛОДНЯКА И ЕЕ ПРОФИЛАКТИКА ПРЕПАРАТАМИ НА ОСНОВЕ НАТРИЯ ТИОСУЛЬФАТА</b><br><b>Белко А.А., Мацинович М.С., Петров В.В., Мацинович А.А.</b><br>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь                  | 3  |
| 2.  | <b>ДИНАМИКА МОРФОГЕНЕЗА ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ И ЕЕ ТОПОГРАФИЯ В СТЕНКЕ ЛИМФОИДНОГО ДИВЕРТИКУЛА ГУСЕЙ</b><br><b>Бырка Е.В.</b><br>Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина   | 7  |
| 3.  | <b>ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ ИЗ СЫВОРОТКИ МОЛОКА ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ПАСТЕРЕЛЛ</b><br><b>Вербицкий А.А., Медведев А.П., Гвоздев С.Н.</b><br>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь  | 11 |
| 4.  | <b>ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «СУЛЬТРИМ 240» ПРИ ГАСТРОЭНТЕРИТАХ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ</b><br><b>Голубицкая А.В., Петров В.В., Романова Е.В.</b><br>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь  | 14 |
| 5.  | <b>ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ФИТОПРЕПАРАТА ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ</b><br><b>Емельянов М.А., Авдаченко В.Д., Толкач А.Н., Балега А.А.</b><br>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь  | 18 |
| 6.  | <b>ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ АИРА БОЛОТНОГО НА ОРГАНИЗМ ОВЕЦ ПРИ СТРОНГИЛЯТОЗАХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА</b><br><b>Захарченко И.П., Ятусевич И.А.</b><br>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь  | 21 |
| 7.  | <b>ОСОБЕННОСТИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ ДИАРЕЙНОМ СИНДРОМЕ У ПОРОСЯТ</b><br><b>Козловский А.Н., Иванов В.Н.</b><br>УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь   | 28 |
| 8.  | <b>ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У ГОЛУБЕЙ ПРИ ЭШЕРИХИОЗЕ И САЛЬМОНЕЛЛЕЗЕ</b><br><b>Коломак И.О., Бердник В.П.</b><br>Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина  | 33 |
| 9.  | <b>ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ ШЕЙНОГО, ГРУДНОГО, ПОЯСНИЧНОГО И КРЕСТЦОВОГО ОТДЕЛОВ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА ЖИВОТНЫХ ОТРЯДА ХИЩНЫЕ</b><br><b>Кот Т.Ф., Сеницкий А.В., Луцук И.М.</b><br>Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина  | 37 |
| 10. | <b>ИНФЕКЦИОННАЯ АНЕМИЯ ЦЫПЛЯТ (обзор литературы)</b><br><b>*Красочко П.А., **Алиева А.К., *Жук Д.Л.</b><br>*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,<br>г. Витебск, Республика Беларусь<br>**ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»,<br>г. Санкт-Петербург, Российская Федерация | 41 |
| 11. | <b>ПОЛУЧЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОГО АНТИГЕНА В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ГИПЕРИММУНИЗАЦИИ ВОЛОВ-ПРОДУЦЕНТОВ СЫВОРОТКИ ПРОТИВ ЭШЕРИХИОЗА И САЛЬМОНЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА</b><br><b>Кулешов Д.Б.</b><br>ОАО «БелВитунифарм», п. Должа, Республика Беларусь  | 44 |

12. **ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-ЛАБОРАТОРНОГО ПРОЯВЛЕНИЯ КОРМОВОЙ АЛЛЕРГИИ У ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ И ПРИ СПОНТАННОМ ВОЗНИКНОВЕНИИ** 48  
**Мацинович М.С.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
13. **ФОРМИРОВАНИЕ ЭКТОПАРАЗИТАРНЫХ СИСТЕМ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ И ИХ КОРРЕКЦИЯ** 51  
**Миклашевская Е.В.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
14. **ПРИМЕНЕНИЕ АППАРАТА «МАГНИТЕР» ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЛОШАДЕЙ С СИНОВИТАМИ КОЛЕННОГО СУСТАВА** 55  
**Руколь В.М.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
15. **ФЕРМЕНТНЫЙ СПЕКТР В СЫВОРОТКЕ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ СОЧЕТАНИЯ СЕЛЕНИТА НАТРИЯ И  $\alpha$ -ТОКОФЕРОЛА** 59  
**Сандул П.А., Горидовец Е.В., Заболотная У.Д.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
16. **МОРФОЛОГИЯ ПОЗВОНКОВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА КОББ-500 В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ** 62  
**Сельманович Л.А.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
17. **ИНТЕНСИВНОСТЬ И ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛЯРВАЛЬНЫХ ЦЕСТОДОЗОВ ОВЕЦ** 65  
**\*Субботина И.А., \*\*Субботин А.М., \*Бакыев Б.Н.**  
\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь  
\*\*Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь
18. **ИНТЕНСИВНОСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ИНВАЗИОННОГО НАЧАЛА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ** 69  
**Субботина И.А., Сыса С.А., Сипайло Б.С., Бакыев Б.Н.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
19. **ЗООАНТРОПОНОЗНЫЕ БОЛЕЗНИ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ** 72  
**\*Тураев Р.А., \*\*Андамов И.Ш., \*Зиёев О.М., \*\*\*Субботина И.А.**  
\*Институт ветеринарии Таджикской академии сельскохозяйственных наук (ТАСХН), г. Душанбе, Республика Таджикистан  
\*\*Управление ветеринарного и племенного надзора Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан, г. Душанбе, Республика Таджикистан  
\*\*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
20. **ПАРАЗИТАРНЫЕ ЗООНОЗЫ В РЕСПУБЛИКЕ ТАДЖИКИСТАН** 76  
**\*Тураев Р.А., \*\*Андамов И.Ш., \*Зиёев О.М., \*\*\*Субботина И.А.**  
\*Институт ветеринарии Таджикской академии сельскохозяйственных наук (ТАСХН), г. Душанбе, Республика Таджикистан  
\*\*Управление ветеринарного и племенного надзора Комитета продовольственной безопасности при Правительстве Республики Таджикистан, г. Душанбе, Республика Таджикистан  
\*\*\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
21. **ЗАКОНОМЕРНОСТИ ВОЗРАСТНОЙ МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ НАДПОЧЕЧНИКОВ ЕНОВОИДНОЙ СОБАКИ В УСЛОВИЯХ ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ** 80  
**\*Федотов Д.Н., \*Жуков А.И., \*\*Юрченко И.С.**  
\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь  
\*\*Государственное природоохранное научно-исследовательское учреждение «Полесский государственный радиационно-экологический заповедник», г. Хойники, Республика Беларусь

22. **ЗАКОНОМЕРНОСТИ СТРУКТУРНОЙ ПЕРЕСТРОЙКИ СЕМЕННИКОВ У КРОЛИКОВ В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ** 84  
**Федотов Д.Н., Николаев С.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
23. **ПАРАЗИТО-ХОЗЯИННЫЕ ОТНОШЕНИЯ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ ЯГНЯТ** 88  
**Ятусевич А.И., Старовойтова М.В.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

### Зоотехния

24. **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ДО И ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ФЕРМЫ** 93  
**Безалтичная Е.А.**  
 Одесский государственный аграрный университет, г. Одесса, Украина
25. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДРЕСНОГО КОМБИКОРМА В КОРМЛЕНИИ ДОЙНЫХ КОРОВ В КСУП «ДЗЕРЖИНСКИЙ-АГРО»** 96  
**Букас В.В., Кузнецова Т.С., Большакова Л.П.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
26. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДЫ УЛУЧШЕННОГО КАЧЕСТВА ДЛЯ ПОЕНИЯ ТЕЛЯТ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА** 101  
**Горовенко А.Н.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
27. **ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ, БИОЦИДНЫХ СВОЙСТВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «ДЕЗОЛЮКС»** 105  
**Готовский Д.Г.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
28. **ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СТЕПЕНИ СВЕЖЕСТИ МЯСА УЛИТОК** 110  
**Данилова И.С.**  
 Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина
29. **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОБМЕННОЙ ЭНЕРГИИ И СУБСТРАТНАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ И ПРОДУКТИВНЫХ ФУНКЦИЙ У БЫЧКОВ ПОРОДЫ ШАРОЛЕ ПРИ РАЗНОМ УРОВНЕ ОБМЕННОГО ПРОТЕИНА В РАЦИОНЕ** 113  
**\*Денькин А.И., \*\*Лемешевский В.О.**  
 \*Всероссийский научно-исследовательский институт физиологии, биохимии и питания животных – филиал ФГБНУФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, г. Боровск, Российская Федерация  
 \*\*Белорусский государственный университет Международного экологического института им. А.Д. Сахарова БГУ, г. Минск, Республика Беларусь
30. **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ КОМБИНИРОВАННЫХ СИЛОСОВ ИЗ КУКУРУЗЫ И МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ** 118  
**Зенькова Н.Н., Разумовский Н.П., Сучкова И.В. Моисеева М.О.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
31. **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СКАРМЛИВАНИЯ ГРАНУЛ КОРМОВЫХ ПРОТЕИНОВЫХ «ПРОТЕФИД» КОНЦЕНТРИРОВАННЫХ НЕ ГИДРОЛИЗИРОВАННЫХ** 121  
**Капитонова Е.А., Казаков А.А., Казакова К.А., Чирвинский А.Ю., Пчельникова Ю.М., Петроченко И.О.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
32. **РЕПРОДУКТИВНАЯ ФУНКЦИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН МИНЕРАЛЬНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ МЕСТНЫХ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ** 125  
**Карпеня М.И., Шляхтунов В.И.**  
 УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

33. **ПЕРСПЕКТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ В УСЛОВИЯХ СПК «ЛАРИНОВКА»** 129  
Коробко А.В., Карпеня С.Л., Яцына О.А., Соглаева Е.Е., Моисеенкова М.В.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
34. **ФОРМИРОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ЗАРУБЕЖНОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ УДОЯ ИХ МАТЕРЕЙ** 134  
Кузив Н.М., Федорович Е.И., Кузив М.И.  
Институт биологии животных НААН, г. Львов, Украина
35. **РОСТ И ОТКОРМОЧНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ** 138  
Линник Л.М., Заяц О.В., Сучкова И.В., Фурс Н.Л., Петрова Ю.А.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
36. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ПУШНИНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТРУКТУРЫ РАЦИОНОВ ДЛЯ ЗВЕРЕЙ В ПУП «КАЛИНКОВИЧСКОЕ ЗВЕРОХОЗЯЙСТВО БЕЛКООПСОЮЗА» КАЛИНКОВИЧСКОГО РАЙОНА** 141  
Линник Л.М., Фурс Н.Л., Заяц О.В., Калашникова Т.В.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
37. **БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНАЯ ДОБАВКА «ТОЙЦЕРИН», КАК АЛЬТЕРНАТИВА КОРМОВЫМ АНТИБИОТИКАМ В ПТИЦЕВОДСТВЕ** 147  
Логвинов О.Л.  
ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский», г. Фаниполь, Республика Беларусь
38. **ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ АГРОФИТОЦЕНОЗОВ В СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ** 150  
Лукашевич Н.П., Зенькова Н.Н., Шлома Т.М., Ковалева И.В.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
39. **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СРЕДСТВА «УЛЬТРА-СОРБ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДСТИЛКИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ИНДЕЙКИ** 154  
Медведева Д.В.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
40. **ЭФФЕКТИВНЫЕ КОМБИКОРМА-КОНЦЕНТРАТЫ ДЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ II ФАЗЫ СУХОСТОЯ НА ПАСТБИЩНЫЙ ПЕРИОД** 158  
Микуленок В.Г.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
41. **ВЛИЯНИЕ МОЛОЗИВА ВЫСОКОЙ ТОКСИЧНОСТИ НА ОРГАНИЗМ ТЕЛЯТ** 162  
Панковец Е.М.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
42. **КАЧЕСТВО МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МОЮЩЕ-ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ** 167  
Подрез В.Н., Карпеня А.М., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь
43. **ДИНАМИКА АКТИВНОСТИ ИНДИКАТОРНЫХ ЭНЗИМОВ И УРОВЕНЬ БИЛИРУБИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В ИХ РАЦИОНАХ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ** 171  
Разумовский Н.П., Соболев Д.Т., Соболева В.Ф., Шагако Н.М.  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

44. **ЗЕРНОСИЛОС ДЛЯ КОРОВ** 174  
**Разумовский Н.П., Линьков В.В.**  
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,  
г. Витебск, Республика Беларусь
45. **МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ОПИСАНИЯ КАЧЕСТВА СПЕРМОПРОДУКЦИИ И СОХРАННОСТИ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ** 177  
**Соляник С.В.**  
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»,  
г. Жодино, Республика Беларусь
46. **ОТМИРАНИЕ САНИТАРНО-ПОКАЗАТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ В ПОЧВЕ ПРИ ОРОШЕНИИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ СВИНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ВО ВНЕВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД** 183  
**Чезлова О.Е., Волчек А.А.**  
Полесский аграрно-экологический институт НАН Беларуси, г. Брест, Республика Беларусь

## Академик ГАЛУЗО Илларион Григорьевич (к 120-летию со дня рождения)



И.Г. Галузо родился 8 апреля 1899 г. в деревне Даргейка Сенненского района Витебской области. В молодые годы прошел школу тяжелого крестьянского труда. Закончив в 1921 г. школу, поступил в Петроградский (Ленинградский) ветеринарный институт, где и определилась его научная деятельность под руководством выдающегося протозоолога В.Л. Якимова по изучению кокцидий животных. После окончания ветинститута работал в Ветеринарно-бактериологическом институте, затем был направлен в аналогичное учреждение в г. Ташкент, где занимался изучением тейлериоза и пироплазмоза, иксодовых клещей. С 1930 г. по 1933 г. обучался в аспирантуре Зоологического института АН СССР под руководством академика Е.Н. Павловского, затем был направлен в Таджикистан, где работал в течение трех лет в г. Душанбе в паразитологическом отделении АН СССР. В 1936 г. ему была присуждена ученая степень кандидата биологических наук, в 1943 г. – доктора биологических наук. В 1937 г. по решению Президиума АН СССР И.Г. Галузо переводится в Казахский филиал АН СССР заведующим лабораторией паразитологии. В 1946 г. избран академиком НАН Казахстана. С этого времени и до конца жизни (1977 г.) вся его деятельность неразрывно связана с Казахстаном, где в полной мере проявился его талант ученого, огромная работоспособность и организаторские способности при решении задач, выдвигаемых ветеринарной и медицинской практикой. Он сыграл ведущую роль в создании паразитологической науки в Казахстане. При его непосредственном участии были организованы Институт зоологии и несколько паразитологических лабораторий. Он был одним из организаторов НАН Казахстана, затем академиком – секретарем отделения биологического отделения. Внес заметный вклад также и в подготовку молодых специалистов-зоологов, работая в 1946-1947 гг. заведующим кафедрой зоологии КазГУ. Среди его прямых учеников, многие из которых сами стали крупными учеными – 5 докторов и 19 кандидатов наук. Будучи директором Института зоологии АН КазССР, И.Г. Галузо много труда, энергии и сил вложил в развитие зоологической науки и подготовку зоологов в республике. Под его руководством были созданы новые направления, открыты новые лаборатории, создана экспериментальная база, музей природы.

Круг интересов ученого был весьма широк: фауна, систематика, экология и вредоносность простейших, эпизоотология, эпидемиология, иммунология и патогенез токсоплазмоза, общие вопросы паразитологии и т.п. Но главными направлениями исследований И.Г. Галузо всегда оставалась проблема природной очаговости болезней и изучение кровососущих клещей. Под руководством И.Г. Галузо было проведено несколько фундаментальных исследований по природной очаговости болезней, имеющих не только научное, но и большое практическое значение. За эти работы И.Г. Галузо в 1975 г. удостоен Золотой медали АН СССР имени академика Е.Н. Павловского. Наиболее крупной работой академика стала пятитомная монография «Кровососущие клещи Казахстана» (1946-1953 гг.), в которой были обобщены данные почти тридцатилетних исследований одной из наиболее опасных и распространенных групп эктопаразитов человека и животных. За этот фундаментальный труд в 1951 г. И.Г. Галузо была присуждена высшая награда страны в области науки и техники – Государственная премия СССР. Ученый мирового уровня И.Г. Галузо умело сочетал фундаментальные исследования с решением прикладных задач. Он внес огромный вклад в практическую ветеринарию и медицину. И.Г. Галузо награжден орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак Почета», многими медалями, Почетными грамотами. В 1945 г. присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки РК». Неутомимый труженик, Илларион Григорьевич в последние годы жизни приложил много сил для подготовки и издания библиографии работ по природной очаговости болезней. Эта библиография, включающая более 5 тыс. названий объемом около 50 п. л., издана в 1978 г.

**Литература.** 1. Большая Российская энциклопедия : в 30 т. / под ред. Ю. С. Осипова [и др.]. – М. : Большая российская энциклопедия, 2006. – Т. 6. – С. 337. 2. Ветеринарная энциклопедия : в 6 т. / под ред. К. И. Скрябина. – М. : Советская энциклопедия, 1969. – Т. 2. – С. 27. 3. Ветеринарная энциклопедия : в 2 т. / С. С. Абрамов [и др.] ; под общ. ред. А. И. Ятусевича. – Минск : Беларуская Энциклапедыя імя Пётруся Броўкі, 2013. – Т. 2 : К-Я. – С. 193–194. 4. Казахский национальный университет имени аль-Фараби [tagkaz.znu.com/ru/bio/galuzo-illariion-grigorjevich](http://tagkaz.znu.com/ru/bio/galuzo-illariion-grigorjevich).

**А.И. Ятусевич, профессор,  
заслуженный деятель науки  
Республики Беларусь**

## **Учреждение образования «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 4 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; международных связей, профориентации и довузовской подготовки. 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 Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и 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. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

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](http://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](mailto:vsavmpriem@mail.ru).

Ответственный за выпуск А. А. Белко

Технический редактор и  
компьютерная верстка Е. А. Алисейко

Корректоры Т. А. Драбо,  
Е. В. Морозова

Подписано в печать 12.06.2019 г. Формат 60×84 1/8. Бумага офсетная.  
Печать ризографическая. Усл. п. л. 12,50. Уч.-изд. л. 11,95.  
Тираж 100 экз. Заказ 1932.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.  
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.  
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.  
Тел.: (0212) 51-75-71.  
E-mail: rio\_vsavm@tut.by  
<http://www.vsavm.by>

ISBN 2078-0109



9 772078 010007