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

### УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ

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

Том 52, выпуск 1 (январь - июль) 2016 г.

#### Редакционная коллегия:

**Ятусевич А.И.** – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН (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).

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

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

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

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

**Братушкина Е.Л.** – кандидат ветеринарных наук, доцент (г. Витебск, УО ВГАВМ);

**Веремей Э.И.** – кандидат ветеринарных наук, профессор (г. Витебск, УО ВГАВМ);

**Дремач Г.Э.** – 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. Минск, РУП «ИЭВ им. С.Н. Вышелесского»);

**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);

**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. Минск, МСХ и П Республики Беларусь);

**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»);

**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 – 2 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.

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

### ISBN 978-985-512-915-9.

## 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.

Объемом статьи должен составлять 14 000 - 16 000 знаков с пробелами (учитывается со списком литературы, не включая выходные данные на английском языке – до 5 страниц) оформляются на русском языке, на белой бумаге формата A4 в редакторе MS Word 2007; шрифт Arial (размер букв 10 рt, интервал одинарный, стиль обычный).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 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 на русском и аналийском языках. Далее через пробел, с абзацного отступа в 1,0 см, ключевые слова по содержанию статьи (5-10 слов) на русском и аналийском языках, ниже с абзацного отступа в 1,0 см располагается текст. 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 8 рt) литература - жирным курсивом. Список литературы должен быть оформлен по ГОСТу.

Ниже через пробел на английском языке название статьи прописными буквами (жирным шрифтом) по центру строки, без переноса слов. Ниже через пробел на английском языке по центру строки — строчными буквами фамилии, имена и отчества авторов полностью. Ниже по центру строки на английском языке — строчными буквами — название учреждения, город, страна. 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. Редакционный совет оставляет за собой право отклонять материалы, которые не соответствуют тематике либо оформлены с нарушением правил.

Пример оформления:

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

### ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ЗАЩИТНОЙ СРЕДЫ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ СПОР ГРИБОВ

#### \*Мирский Д.В., \*\*Савченко О.С., \*Тарасевич М.О.

- \* 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.

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

**Ключевые слова:** энтероспорин, диспепсия, телята, биохимические показатели, лечение. **Keywords:** enterosporin, neuralgia, 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 исследованями установлено, что...

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

THE EFFECT OF A PROTECTIVE ENVIRONMENT FOR THE SURVIVAL OF THE SPORES

\*Mirsky Dmitry Vasilyevich, \*\*Savchenko Olga Sergeevna, \*Tarasevich Maria Olegovna

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

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

Адрес: 210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора 7/11. E.mail: Olga12@mail.ru

## Ветеринария

УДК 619:614.31:637:615.332:636.32/.38

# САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ ОВЕЦ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО

#### Авдачёнок В.Д.

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

В статье приведены данные аминокислотного состава мяса, морфологическая и микробиологическая картина состояния паренхиматозных органов у овец после применения препаратов, полученных на основе зверобоя продырявленного.

This article describes the about data amino acid composition of meat, morphological and biological picture of parenchymatous organs of sheep after application of medicines made from Hypericum perforatum.

**Ключевые слова:** препараты зверобоя продырявленного, овцы, аминокислотный состав мяса. **Keywords**: medicines from Hypericum perforatum, sheep, amino acid composition of meat.

**Введение.** Фитопрепараты весьма перспективны не только с точки зрения экономического эффекта, но и ветеринарно-санитарной оценки мяса, его качества, питательности и безвредности. Растения - это целые фабрики по производству органических субстанций, нужно только грамотно распорядиться этим неисчерпаемым ресурсом. Все это свидетельствует о целесообразности разработки и внедрения в ветеринарную практику новых отечественных и высокоэффективных средств, полученных из местного растительного сырья [2, 6].

Развитие наноиндустрии и внедрение нанотехнологий в ветеринарную медицину в настоящее время имеет существенное значение в связи с новыми перспективами получения большого количества принципиально новых диагностических и лечебно-профилактических средств. Требования времени заставляют нас менять традиционные подходы к конструированию препаратов, полученных из растительного сырья [1].

Изучение влияния новых препаратов на качество мяса является неотъемлемой частью внедрения их в ветеринарную практику. Баранина - высокопитательное мясо, обладающее исключительными свойствами. В его состав входят незаменимые аминокислоты: лизин, валин, лейцин, изолейцин и другие, что делает мясо особенно ценным, содержание белка при этом составляет 16-16,5%, что на 0,5-1% выше, чем в свинине. Важно, что калорийность баранины ниже, чем свинины или говядины [5, 7].

Следовательно, особого внимания заслуживает оценка мяса, полученного от овец, которым применяли новые фитопрепараты, полученные на основе зверобоя продырявленного, патогистологическая картина тканей паренхиматозных органов и его микробная обсемененность.

Целью нашей работы явилось изучение влияния оригинальных препаратов, полученных на основе зверобоя продырявленного, на аминокислотный состав, микробиологическую обсемененность мяса и гистологические структуры паренхиматозных органов и тканей овец.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена в условиях клиники кафедры паразитологии и инвазионных болезней, научных лабораториях кафедр фармакологии и токсикологии, микробиологии и вирусологии, патологической анатомии и гистологии, а также научно-исследовательского института ветеринарной медицины и биотехнологии академии.

Препарат получали и стандартизировали по оригинальной методике на кафедре промышленной технологии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет». Препарат представляет собой мелкодисперсную суспензию сухого экстракта зверобоя продырявленного, при этом действующие вещества равномерно распределены во всем объеме суспензии. Флавоноиды являются основными действующими веществами препарата. Содержание суммы флавоноидов в препарате в пересчете на рутин должно быть не ниже 2,5%, определение проводили на спекрофотометре Specord—250 («Analityk Jena», Германия) при длине волны 415 нм. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин в процентах рассчитывали по формуле:

$$\frac{A \cdot m_0 \cdot 100}{A_0 \cdot v}$$

где A – оптическая плотность испытуемого раствора;  $A_0$  – оптическая плотность раствора сравнения;

v — объем испытуемой суспензии, мл;  $m_0$  — масса навески ФСО рутина, г.

Для проведения эксперимента, который проводили в условиях клиники кафедры паразитологии и инвазионных и болезней академии, овцы массой 35 кг были сформированы в 4 группы по 12 голов в каждой.

Овцы 1-й и 2-й групп были опытными, и им ежедневно, на протяжении первых трех дней эксперимента, энтерально вводили: 1-й группе - препарат зверобоя продырявленного в дозе 3,3 мг/кг массы, т.е. одна терапевтическая доза; 2-й группе - препарат зверобоя продырявленного в дозе 16,5 мг/кг массы, т.е. пять терапевтических доз. Третья группа получала базовый препарат «Альбендазол» в терапевтической дозе. Животные четвертой группы служили контролем и препараты не получали. Убой проводили на первый, пятый, десятый и пятнадцатый дни эксперимента.

Содержание аминокислот в мясе определяли при помощи системы капиллярного электрофореза «Капель 105».

Для проведения гистологических исследований отобрали кусочки паренхиматозных органов (печени, почек, селезенки и лимфатических узлов). Материал фиксировали в 10% растворе формалина. Гистологические срезы готовили на замораживающем микротоме, окрашивали гемотоксилин-эозином по общепринятой методике.

При изучении микробиологической картины мяса овец мазки-отпечатки окрашивали по Граму.

Цифровой материал обработан статистически с использованием компьютерной программы BIOM2716 в Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Основным критерием в определении биологической ценности и физиологической роли аминокислот является их способность поддерживать рост организма и синтез белка. Особое значение в этом отношении имеют незаменимые аминокислоты. Исключение из пищевого рациона хотя бы одной из них влечет за собой задержку роста и развития, снижение массы тела и, как следствие, снижение привесов. Значение незаменимых аминокислот не ограничивается их участием в синтезе тканевых белков. Каждая из них, помимо этого, выполняет в организме важные и сложные функции [1].

Аминокислотный состав мяса овец представлен в таблице 1. В первой группе показатели по всем аминокислотам не отличались от показателей контрольной группы. Хотя необходимо отметить, что некоторые показатели отличались от показателей контрольной группы. Так, количество лизина и валина на 15-й день эксперимента было выше, чем в контроле, соответственно на 87,01% и 67,87%. Из заменимых аминокислот на 15-й день эксперимента повышалось содержание пролина (73,65%), серина (54,17%), аргинина (60,57%), аланина (32,42%) и тирозина (56,02%).

Во второй группе на протяжении всего времени эксперимента отмечалось снижение уровня аргинина, который восстановился к 15-му дню, и был выше контроля на 50,87%. Уровень лизина и тирозина также снижался к 5 и 10-му дню эксперимента, но к 15-му дню восстановился и был выше, чем в контроле, соответственно на 17,92% и 3,85%. Содержание фенилаланина снижалось к 5-му дню эксперимента и восстанавливалось к 10-му дню опыта, а к 15-му дню превышало уровень в контроле на 42,96%.

Состав микрофлоры продуктов убоя животных и птицы разнообразен и представлен непатогенными (сапрофитные), условно-патогенными и иногда патогенными микроорганизмами. Вместе с тем на последующее возможное содержание микроорганизмов в мясе оказывают влияние условия содержания и наличие скрытого бактерио- и вирусоносительства, а также наличие латентных форм инвазионных заболеваний. Среди бактерий, выявляемых на мясе, можно обнаружить кокковые формы - микрококки, стафилококки и стептококки, микроорганизмы родов псевдомонас, сальмонелла, эшерихия, спорообразующие, палочковидные микробы и др. [3, 4].

Бактериоскопия мазков-отпечатков из мяса и внутренних органов не выявила в них патогенных микроорганизмов. Однако следует отметить, что на 6-й день эксперимента в первой группе при изучении мазков-отпечатков, полученных из печени, встречались единичные кокковые и палочковидные формы бактерий, а во второй группе преобладали палочковидные формы бактерий. При изучении мазков-отпечатков селезенки было установлено, что у второй группы встречались единичные кокковые и палочковидные формы, но в значительно меньшем количестве, чем в первой группе. В мазках-отпечатках, полученных из почки от животных первой группы, наблюдалось относительно большое количество кокковых и палочковидных форм бактерий, в то время как в материале, отобранном от второй группы, встречались единичные формы кокковых бактерий.

При проведении эксперимента на 10-й день в материале, отобранном от овец от первой группы, при изучении мазков-отпечатков, полученных из печени, встречалось большое количество кокковой и палочковидной форм бактерий, а во второй группе их было еще больше, чем в первой. При изучении мазков-отпечатков селезенки было установлено, что во второй группе встречаются одиночные кокковые и палочковидные формы, однако значительно меньше, чем в мазке от первого убоя.

Во всех отобранных пробах были обнаружены кокковые формы микроорганизмов, которые в дальнейшем бактериологическим исследованием были идентифицированы как микрококки (*Micrococcus luteus*), стафилококки (*Staph. saprophiticus*), стрептококки (без определения видовой принадлежности). По результатам бактериологических исследований, выделенные культуры не обладали патогенными свойствами для белых мышей.

<b>Дни исследования</b>	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3	Контрольная группа
		аменимые амино		
		Лизин		
1 день	0,953±0,02	0,694±0,007	0,607±0,1	0,78±0,02
5 день	0,667±0,04	0,415±0,01	0,69±0,005	0,71±0,03
10 день	0,608±0,107	0,447±0,02	0,452±0,02	0,67±0,034
15 день	1,44±0,16	0,908±0,15	1,01±0,11	0,77±0,04
		Фенилалани		
1 день	0,73±0,02	0,61±0,03	0,78±0,1	0,6±0,006
5 день	0,621±0,02	0,428±0,02	0,75±0,4	0,675±0,05
10 день	0,565±0,07	0,694±0,15	0,774±0,103	0,7±0,01
15 день	0,75±0,27	0,955±0,22	0,76±0,05	0,668±0,02
		Лейцин+изолей	цин	
1 день	5,32±0,94	10,61±0,92	-	10,7±2, 1
5 день	14,54±0,54	5,221±0,16	-	10,9±3,01
10 день	8,16±2,14	5,23±1,55	6,08±1,8	10,1±1,05
15 день	12,4±0,69	6,07±0,93	7,55±0,98	10,5±3,2
		Метионин		
1 день	0,514±0,02	0,45±0,01	-	0,524±0,26
5 день	0,568±0,01	0,306±0,02	-	0,58±0,18
10 день	0,332±0,026	0,233±0,014	0,26±0,01	0,55±0,36
15 день	0,83±0,102	0,226±0,09	0,4±0,03	0,53±0,19
		Валин		
1 день	1,546±0,16	1,45±0,07	-	1,29±0,03
5 день	12,16±0,56	0,73±0,017	-	1,4±0,2
10 день	1,005±0,19	0,712±0,05	0,723±0,04	1,26±0,14
15 день	2,136±0,26	0,969±0,13	1,12±0,06	1,28±0,16
		Треонин		
1 день	0,577±0,01	0,053±0,01	-	1,149±0,31
5 день	0,958±0,01	0,319±0,01		1,2±0,11
10 день	0,516±0,14	0,297±0,004	0,707±0,18	1,4±0,43
15 день	1,106±0,36	1,058±0,201	1,036±0,12	1,15±0,2
	3a	менимые аминок	ислоты	
		Пролин		
1 день	1,149±0,31	0,84±0,03	-	0,64±0,05
5 день	0,75±0,07	0,76±0,04		0,7±0,1
10 день	0,75±0,107	0,74±0,13	0,601±0,02	0,6±0,2
15 день	1,094±0,13	0,54±0,08	0,45±0,002	0,63±0,01
		Серин		
1 день	0,49±0,031	0,027±0,004	-	0,645±0,021
5 день	0,766±0,034	0,513±0,01	-	0,65±0,04
10 день	0,398±0,09	0,279±0,04	0,499±0,051	0,6±0,11
15 день	1,033±0,101	0,441±0,04	0,602±0,027	0,67±0,41
		Аргинин		
1 день	1,55±0,22	0,32±0,11	0,54±0,06	1,77±0,67
5 день	2,42±0,13	0,27±0,004	0,29±0,05	1,78±0,62
10 день	0,24±0,045	0,138±0,06	0,25±0,006	1,80±0,89
15 день	2,031±0,55	2,64±0,31	2,01±0,38	1,75±0,61
		Аланин	•	
1 день	1,43±0,15	1,011±0,007	-	1,061±0,01
5 день	1,103±0,06	0,164±0,04	-	1,061±0,01
10 день	0,7±0,09	0,53±0,04	0,715±0,14	1,061±0,01
15 день	1,405±0,05	0,95±0,27	0,88±0,208	1,061±0,01
то допо	1, 100±0,00	Тирозин	0,00±0,200	1,001±0,01
1 день	1,64±0,03	1,39±0,03	1,02±0,08	1,66±0,1
<u>т день</u> 5 день	1,72±0,05	0,64±0,02	0,75±0,01	1,65±0,02
10 день	0,921±0,24	0,644±0,03	0,603±0,01	1,69±0,4
15 день 15 день	2,59±0,29	1,724±0,15	1,913±0,22	1,66±0,02
то допь	2,0010,20	1,12710,10	1,010±0,22	1,00±0,02

Продолжение таблицы 1

		Гистидин		
1 день	0,724±0,009	0,63±0,05	-	0,718±0,03
5 день	0,661±0,02	0,496±0,004	-	0,7±0,05
10 день	0,606±0,08	0,449±0,05	0,457±0,05	0,716±0,21
15 день	0,321±0,247	0,654±0,041	0,802±0,046	0,725±0,1

При гистологическом исследовании почек, брызжеечных лимфатических узлов, патоморфологических изменений не выявлено.

В селезенке на протяжении всего времени эксперимента в первой и второй контрольных группах отмечалось скопление большого количества эозинофилов.

В опытных и контрольной группах при изучении печени были получены следующие результаты. На 2-й день исследований установили, что в печени овец имелись немногочисленные каналы, заполненные кровью и окруженные лимфоцитами, гистиоцитами, фибробластами и фиброцитами. Эти же клетки выявлялись в интерстиции.

В печеночных дольках балочное строение было сохранено, цитоплазма клеток была равномерно окрашена ацидофильно. Макроскопически печень опытных животных была не увеличена в объеме, с поверхности гладкая, неизмененной формы, упругой консистенции, темно-коричневого цвета, рисунок дольчатого строения сохранен.

Тем временем во второй группе наблюдалась жировая дистрофия, в форме жировой декомпозиции. Начиная с центров долек гепатоциты были увеличены, в цитоплазме выявлялось большое количество мелких капель жира, которые придавали цитоплазме пенистый вид. Ядра клеток находились в состоянии пикноза. Паренхима печени имела немногочисленные каналы, заполненные кровью и окруженные лимфоцитами, гистиоцитами, фибробластами и фиброцитами. Они появлялись в результате миграции личинок стронгилят, которые вероятно попадали в печень через большой круг кровообращения.

Макроскопически печень от животных этой группы была слегка увеличена в объеме, края несколько притуплены, мягкой консистенции, желтовато-коричневого цвета. Рисунок дольчатого строения в пораженных участках сглажен.

Необходимо отметить, что патогистологическая картина на 5, 10 и 15-й дни исследования была одинакова, при этом в первой группе в печени наблюдались старые каналы, оставшиеся от миграции личинок, окруженные фибробластами и фиброцитами. Во второй группе наблюдались немногочисленные дефекты паренхимы, вокруг них отмечалась пролиферация клеток, преимущественно фибробластов и фиброцитов.

В контрольной группе патогистилогические изменения отсутствовали: в органе сохранилось балочное строение, гепатоциты сохраняли форму, их ядра занимали центральное положение, цитоплазма клеток равномерно окрашена ацидофильно. Макроскопически печень опытных животных была не увеличена в объеме, с поверхности гладкая, неизмененной формы, упругой консистенции, темно-коричневого цвета, рисунок дольчатого строения сохранен.

Заключение. Таким образом, можно сделать вывод, что препараты, полученные на основе зверобоя продырявленного в первой и второй группах, не только не оказывают негативного влияния на аминокислотный состав мяса, но при этом отмечается повышение содержания некоторых аминокислот к 15-му дню эксперимента. Компоненты зверобоя играют в организме роль катализатора химических реакций, что, по нашему мнению, и является причиной повышения уровня аминокислот. Важно, что при применении препаратов не ухудшаются санитарные показатели мяса овец и нет существенного влияния на его качество, о чем свидетельствуют данные, полученные при изучении микробиологического состава мазков-отпечатков, полученных из мышц и внутренних органов овец.

Значит, в терапевтической дозе оригинальные препараты, полученные из зверобоя продырявленного, не оказывают отрицательного влияния на санитарные показатели мяса овец, не снижают его качество, и могут быть рекомендованы к применению в животноводстве.

Литература. 1. Авдаченок, В. Д. Ветеринарно-санитарная оценка мяса овец и терапевтическая эффективность оригинального препарата зверобоя продырявленного при лечении эймериоза / В. Д. Авдаченок // Сельское хозяйство проблемы и перспективы / Сб. научн. трудов. - Гродно : ГГАУ, 2015. - Том 30. -С.3-10. 2. Авдачёнок, В. Д. Применение препаративных форм зверобоя продырявленного при лечении смешанной инвазии у свиней / В. Д. Авдаченок, А. А. Балега, О. А. Долгова // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». -Витебск, 2013. - Т. 49, в.1, ч.1. — С. 101-104. 3. Житенко, П. В. Оценка качества продуктов животноводства / П. В. Житенко. - Москва : Россельхозиздат, 1987. - 208 с. 4.Журавская, Н. К. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов / Н. К. Журавская, Л. Т. Алехина, Л. М. Отряшенкова. - Москва : Россельхозиздат, 1985. - 296 с. 5. Кальницкая, О. И. О качестве пищевых продуктов / О. И. Кальницкая // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции : материалы Международной научно-практической конференции. – Москва : МГУПБ, 2002. – С. 54–55. 6. Теоретические и практические основы применения лекарственных растений при паразитарных болезнях животных / А. И. Ятусевич [и др.] – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 75 с. 7. Толоконников, В. П. Совершенствование методов борьбы с эстрозом овец. / В. П. Толоконников, А. А. Балега, И. О. Лысенко. // Вестник ветеринарии. - 2010. - № 2 (53). - С. 53-56.

Статья передана в печать 30.03.2016 г.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

#### Авдачёнок В.Д.

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

В статье приведены данные применения препаратов из зверобоя продырявленного, эффективные при лечении эймериоза у цыплят-бройлеров. При этом было установлено, что эффективность препаратов, полученных из зверобоя продырявленного при лечении эймериоза у цыплят-бройлеров, составляет 100%. Изучены ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров после применения препаратов из зверобоя продырявленного.

This article provides the data about the use of Hypericum perforatum, which are effective in the treatment eimerios at broiler chickens. It was found that the efficiency of medicines made from Hypericum perforatum at the treatment of eimerios is 100%. The veterinary-sanitary indicators of the meat of broiler chickens after using of the medicines made from Hypericum perforatum were studied.

**Ключевые слова:** эймериоз, препараты зверобоя продырявленного, цыплята-бройлеры. **Keywords:** Eimerios, medicines from Hypericum perforatum, broiler chickens.

Введение. Птицеводство — одна из ведущих, интенсивно развивающихся отраслей животноводства, дающая высокоценные продукты питания для человека, главной задачей которой является увеличение производства диетических и высокопитательных продуктов — яиц и мяса птиц до уровня, обеспечивающего потребление их в соответствии с научно обоснованными нормами питания людей. В мясе птиц по сравнению с мясом других видов животных содержится больше полноценного белка, что обусловлено содержанием таких белков, как миоген, глобулин. Наиболее питательным диетическим продуктом является мясо цыплят-бройлеров, благодаря высокому содержанию полноценных белков, их аминокислотному составу, биологической ценности жиров, содержанию витаминов и минеральных веществ [5].

Эймериоз (кокцидиоз) — энзоотическая, остро или хронически протекающая болезнь молодняка и взрослых птиц, проявляющаяся вялостью, отказом от корма, диареей, истощением, анемией, иногда судорогами, поражением тонкого и толстого отделов кишечника. К эймериозу восприимчивы все современные породы и кроссы кур [6, 8].

Сложность борьбы с эймериозом обусловлена целым рядом биологических особенностей возбудителя. В организме разных видов птиц одновременно могут паразитировать несколько видов эймерий, различных в иммунологическом отношении, а, следовательно, переболевание, вызванное одним видом эймерий, не предохраняет птиц, даже данного вида, от заражения другими видами возбудителей эймериоза. Различные виды эймерий имеют неодинаковую чувствительность к химиопрепаратам из разных классов химических соединений и они обладают способностью к чрезвычайно интенсивному размножению. Ооцисты весьма устойчивы к воздействию различных физических и химических факторов, а также к изменениям условий внешней среды, где они могут сохраняться в течение года. Ооцисты эймерий отличаются высокой устойчивостью ко всем используемым в ветеринарной практике дезинфицирующим и дезинвазирующим средствам. Для предотвращения данного заболевания на большинстве птицеводческих хозяйств используют кокцидиостатики [4].

Учитывая тот факт, что цыплята-бройлеры подвержены заражению эймериями, разработка и внедрение в ветеринарную практику новых высокоэффективных препаратов для борьбы с ними будет способствовать повышению продуктивности птиц и снижению расхода кормов на единицу продукции гы

Со временем ко многим противоэймериозным препаратам вырабатывается устойчивость, что необходимо учитывать при внедрении в ветеринарную практику новых средств для терапии и профилактики эймериоза [1, 3].

Внедрение в ветеринарную практику различных средств фитотерапии актуально ввиду физиологичности их действия, экологической и экономической целесообразности. Это свидетельствует о целесообразности дальнейших изысканий новых отечественных эффективных средств из местного растительного сырья. Очень важно, что трава зверобоя — это дешевое растительное сырье, произрастающее по всей территории Республики Беларусь и может легко выращиваться искусственно [6, 7].

В условиях интенсивного развития птицеводства для увеличения продуктивности птиц и улучшения качества и безопасности получаемой от них продукции, большое значение имеет применение новых, высокоэффективных противопаразитарных фитопрепаратов, какими и являются препараты, полученные из зверобоя продырявленного [5].

Предварительные эксперименты подтвердили эффективность наших противопаразитарных фитопрепаратов при лечении свиней и крупного рогатого скота, больных эймериозом. Исходя из всего вышеизложенного, следует отметить, что актуальной задачей является более полное изучение антипротозойных свойств препаратов, полученных из зверобоя продырявленного, при лечении

цыплят-бройлеров, больных эймериозом.

Следовательно, перспективным является проведение научных исследований по выяснению возможности использования в птицеводстве препаратов, полученных из зверобоя продырявленного, в качестве противоэймериозных средств.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена в научной лаборатории кафедры фармакологии и токсикологии и ветеринарно-санитарной экспертизы УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и в частном производственно-торговом унитарном предприятии «КИПП-ЧИКЕН-АГРО» д. Коледино Молодеченского района Минской области, а также на предприятии МИРАТОРГ «Брянский бройлер» Брянской области Российской Федерации.

Проведение эксперимента по определению терапевтической эффективности препаратов из зверобоя продырявленного при лечении эймериоза осуществлялось на цыплятах-бройлерах, принадлежащих ИЧПТУП «КИПП-ЧИКЕН-АГРО» на птицеферме д. Коледино Молодеченского района, Минской области.

Для этого было сформировано 4 группы цыплят-бройлеров 20-дневного возраста, по 15 голов в каждой.

Первая группа цыплят получала сухой экстракт зверобоя продырявленного энтерально в дозе 30 мг/кг массы тела (м. т.). Вторая группа получала препарат зверобоя продырявленного в дозе 10 мг/кг м. т. Третья группа получала препарат зверобоя продырявленного в дозе 1 мг/кг м. т. Препараты зверобоя в первой, второй и третьей группах задавали в течение 14 дней. Четвертой группе задавали торукокс согласно принятой схеме лечения эймериоза в хозяйстве. Пятая группа служила контролем и препараты не получала. Все препараты задавались цыплятам-бройлерам с водой после 2-часового водного голодания.

Изучение активности препаративных форм зверобоя продырявленного проводили в опытах in vivo, для чего использовали цыплят-бройлеров, инвазированных эймериями. ИИ до начала эксперимента была в первой группе.

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 препаратов определяли по динамике изменения количества ооцист эймерий в пробах до и в процессе применения препаратов.

В этом же опыте проводили ветеринарно-санитарную оценку мяса цыплят-бройлеров. Убой был произведен на 1,3,7 и 14-й дни исследования. Для органолептических исследований было отобрано по 3 тушки птицы из каждой группы в день убоя.

При проведении ветеринарно-санитарной оценки мясо было исследовано по следующим показателям: определение первичных продуктов распада белков с сернокислой медью, биологическая ценность и безвредность с использованием инфузорий Тетрахимена пириформис. Послеубойную ветсанэкспертизу и органолептическое исследование проводили согласно ГОСТ 7702.0—95 [2].

При проведении производственного эксперимента в МИРАТОРГ «Брянский бройлер» были сформированы 2 группы цыплят-бройлеров по 63 000 голов в каждой. Цыплята находились в корпусе №2 в первом и втором модулях и были получены от одного родительского стада (РС-6, возраст родительского стада 36 недель). Возраст цыплят на момент формирования группы составил 20 дней. В первой группе задавали базовый препарат «Торукокс» с водой согласно принятой схеме лечения эймериоза в хозяйстве. Второй группе задавали экстракт зверобоя продырявленного в дозе 10 мг/кг м.т. двукратно с интервалом 24 часа, в терапевтической дозе. Препарат зверобоя задавался с водой после 2-часового водного голодания.

Препараты зверобоя продырявленного получали по оригинальной методике и стандартизировали на кафедре промышленной технологии УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет». Препарат представляет собой мелкодисперсную суспензию экстракта зверобоя продырявленного, при этом действующие вещества - флавоноиды, равномерно распределены во всем объеме суспензии. Содержание суммы флавоноидов в препарате в пересчете на рутин должно быть не ниже 2,5%.

Расчет экономической эффективности проводили согласно общепринятой методике.

Цифровые данные, полученные в результате экспериментов, обработаны статистически при помощи программы Excel.

**Результаты исследований.** Данные по эффективности препаративных форм зверобоя продырявленного в борьбе с эймериозом цыплят-бройлеров представлены в таблице 1.

В первой опытной группе эймерий обнаруживали на протяжении всего эксперимента, однако к концу лечения наблюдалось значительное снижение количества ооцист: до начала исследования - 93,6±8,75 ооцист эймерий в 1 грамме фекалий, к 14-му дню – 4,9±0,3. Экстенсэффективность препарата составила 40%, а интенсэффективность – 69,1% (таблица).

Во второй группе уже к седьмому дню эксперимента наблюдалось полное освобождение организма от ооцист. Экстенсэффективность и интенсэффективность препарата составила 100%.

В третьей группе произошло снижение количества ооцист в 1 г фекалий с 63,2±14,37 до 5,4±2,4 к 14-му дню. Экстенсэффективность препарата составила 70%, интенсэффективность – 89%.

Применение базисной схемы лечения также привело к положительным результатам. На девятый день наблюдалось полное освобождение организма цыплят-бройлеров от инвазии. Экстенсэффективность торукокса составила 100%.

Таблица - Терапевтическая эффективность препаративных форм зверобоя продырявленного при лечении эймериоза у цыплят-бройлеров (M±m), %

7-й 9-й <u>11-й</u> 14-й Группы 3-й 5-й До исследован. день день цыплятдень день день день количество ооцист в 1 г фекалий бройлеров 50,8±9,18 52,6±6,34 22,5±4,84 1 опытная 93,6±8,75 16,6±1,5 15,5±1,6 4,9±0,3 66,2±5,75 54,6±36,03 26,5±23,93 0 2 опытная 0 0 0 63,2±4,37 83±11,25 14,8±6,5 13,4±4,4 6.4±3,4 5,4±2,5 5,4±2,4 3 опытная 76,7±3,46 47,8±34,04 37,8±14,56 22,8±5,8 0 0 0 4 опытная Контроль 77.6± 5.72 83.4±5.65 87.0±4.7 76.2±4.77 67.2±5.5 76.8± 5.18 76.6±4.21

В контрольной группе ооцист эймерий находили на протяжении всего эксперимента. При проведении производственного эксперимента были получены следующие результаты (рисунок).

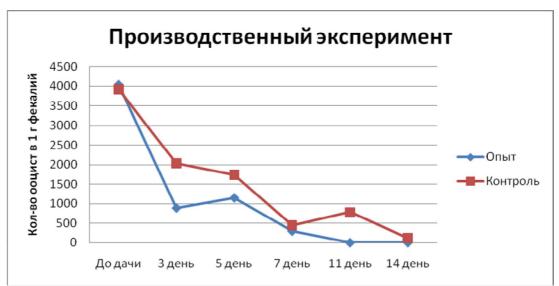


Рисунок - Терапевтическая эффективность препаративных форм зверобоя продырявленного на птицеводческой площадке компании МИРАТОРГ «Брянский бройлер»

Перед опытом в первой группе интенсивность эймериозной инвазии составляла 4028,88±495,04 ооцист в 1 г фекалий, а во второй группе — 3535,55±548,49. Во всех группах наблюдалось постепенное снижение уровня интенсивности инвазии на протяжении всего эксперимента.

При проведении эксперимента было установлено, что в первой группе к 11-му дню опыта цыплята полностью освободились от ооцист, экстенсэффективность при этом составила 100%. Во второй группе полное освобождение организма цыплят-бройлеров от эймерий наблюдалось к 14-му дню эксперимента.

При проведении ветеринарно-санитарной оценки мяса было установлено, что при определении первичных продуктов распада белков с сернокислой медью и безвредности мяса показатели в опытных группах и контроле достоверно не отличались между собой на протяжении всего эксперимента. При определении относительной биологической ценности мяса установлено, что она составляет 98%.

Заключение. Применение препаративных форм зверобоя продырявленного имеет высокую эффективность в отношении эймериозной инвазии у цыплят-бройлеров, при этом интенс- и экстенсэффективность составляют 100%. Экономическая эффективность препаратов зверобоя продырявленного при лечении эймериоза у цыплят-бройлеров составила 1,83 рубля на рубль затрат. Ветеринарно-санитарные показатели мяса оказались идентичными показателям контрольной группы и соответствовали показателям свежего мяса. Мясо цыплят-бройлеров после применения препаративных форм зверобоя продырявленного было нетоксичным и безвредным.

Литература. 1. Авдаченок, В. Д. Ветеринарно-санитарная оценка мяса овец и терапевтическая эффективность оригинального препарата зверобоя продырявленного при лечении эймериоза / В. Д. Авдаченок // Сельское хозяйство проблемы и перспективы / Сб. научн. трудов. - Гродно: ГГАУ, 2015. - Том 30.-С.3-10. 2. ГОСТ 7702.0–95 Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества. — Москва: Изд—во стандартов, 1980. — 5 с. 3. Мотузко, Н. С. Фитотерапия при стронгилятозах овец / Н. С. Мотузко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»: материалы научно-практической конференции по результатам научных исследований, г. Витебск, 1999 г. — Витебск: ВГАВМ, 2000. - Т.36, ч.1. - С.69-71. 4. Мишин, В. С. Адаптация кокцидий кур к антикокцидийным препаратам и методы ее предупреждения / В. С. Мишин, В. М. Разбицкий. А. Н. Калинин // материалы III Международного ветеринарного конгресса по птицеводству. - 2007. - С. 221–224. 5. Применение препаратов зверобоя продырявленного при лечении эймериозов у цыплят-бройлеров /

Авдаченок В. Д. [и др.] // Птахівництво: науково-виробничий збірник / ІТ НААН. — Х., 2013. — Вип. 70. — С 107-111. 6. Толоконников, В. П. 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». — Витебск, 2015. — Т. 51, в.2. — С. 82-87. 7. Толоконников, В. П. Эффективность новых препаратов при вольфартиозе и эстрозе овец. / В. П. Толоконников, Л. З. Золотухина, Н. С. Мозуляка // Диагностика, лечение, профилактика инфекционных и паразитарных заболеваний сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. - Ставрополь, 1989. — С. 40-43. 8. Ятусевич, А. И. Методологические рекомендации по использованию травы полыни горькой и препаратов на ее основе в ветеринарной и народной медицине / А. И. Ятусевич [и др.] // Утверждены Главным управлением ветеринарии Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 28 апреля, 2011г., № 10-1-5/71. — Витебск: ВГАВМ, 2011. — 25 с.

Статья передана в печать 24.03.2016 г.

УДК 619:616.476:616.992.28:615.371:636.5.053

# ВЛИЯНИЕ МИТОФЕНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИББ, НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХРОНИЧЕСКОГО ПОЛИМИКОТОКСИКОЗА

Алараджи Ф.С., Громов И.Н., Большакова Е.И., Большаков С.А., Карпеко А.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Скармливание цыплятам комбикорма, загрязненного микотоксинами, индуцирует развитие лейкопении без или с вакцинацией против ИББ. Применение цыплятам вакцины против ИББ совместно с митофеном и без него на фоне хронического полимикотоксикоза вызывает развитие лейкоцитоза, повышение лизоцимной активности сыворотки крови, и не оказывает при этом влияния на содержание других форменных элементов и показатели бактерицидной активности сыворотки крови. В то же время иммунизация птиц совместно с митофеном приводит к достоверному повышению лизоцимной активности сыворотки крови, по сравнению с использованием одной вакцины.

Feeding chickens with a ration that contaminated with mycotoxins, induces the development of leucopenia with or without vaccination against IBD. The using of chickens vaccine against IBD with or without mitofen during chronic polymycotocosis, induces leukocytes, increase in blood serum lysozyme activity, and at the same time, does not influent on the content of other elements and indicators of the bactericidal activity of blood serum. At the same time, supplementing immunized birds with mitofen leads to a significant increase of lysozyme activity in blood serum compared to using a single vaccine.

**Ключевые слова:** антиоксидант, митофен, микотоксины, лейкоциты, цыплята, вакцинация. **Keywords:** antioxidant, mitofen, mycotoxins, leukocytes, chicken, vaccination.

Введение. Микотоксины относятся к одной из доминирующих групп биогенных ядов, загрязняющих корма животных, при потреблении которых у них возникают отравления - микотоксикозы [12]. Наблюдаемое глобальное изменение климата, расширение масштабов экспорта и импорта зерна между странами, а также нарушение правил хранения и транспортировки приводят к увеличению образования микотоксинов в сотни раз и повышению возможности одновременной контаминации корма различными микотоксинами [11]. Причем концентрация каждого токсина в отдельности может быть ниже установленной предельно допустимой концентрации (ПДК), что затрудняет постановку диагноза, а при высокой концентрации вызывает гибель птиц и обусловливает экономический ущерб [7]. Длительное потребление контаминированных микотоксинами кормов в течение продолжительного периода приводит к снижению продуктивности, ввиду накопления и взаимоусиления воздействия нескольких микотоксинов на организм птицы. Существует множество мер профилактики микотоксикозов: правильное хранение кормов, обработка птиц препаратами химического и биологического происхождения, в том числе антиоксидантами. Большинство антиоксидантных препаратов не оказывают прямого и косвенно значимого отрицательного влияния на организм птицы [4, 6]. Более того, известно, что их применение способствует увеличению прироста живой массы цыплят. Кроме того, антиоксидантные препараты обладают адаптогенным, а также противоинфекционным действием [9, 10]. Поэтому исследования по изучению возможности применения новых антиоксидантных препаратов для профилактики микотоксикозов имеют важное научное и практическое значение. В ФГБНУ ВНИВИП изучается влияние на организм птиц нового антиоксидантного препарата – митофена. Он относится к синтетическим производным полифенолов и является структурным (химическим) аналогом коэнзима Q<sub>10</sub> - естественного метаболита клеток организма животных и птиц. Митофен обладает витаминоподобным действием, проявляет антигипоксическую, антиоксидантную, антистрессовую активность за счет уменьшения воздействия свободнорадикального окисления клеточных структур живого организма. Под воздействием

митофена повышается коэффициент аэробного (митохондриального) окисления клеток, что способствует возрастанию усвоения энергии и/или более экономичного ее расходования организмом. Ввиду его весьма низкой токсичности и широкого спектра действия он может оказаться весьма перспективным для использования в народном хозяйстве и, в частности, в птицеводстве [5, 8]. Вместе с тем, влияние митофена на процессы иммуногенеза у птиц остаются неизученными.

Целью наших исследований явилось изучение влияния антиоксидантного препарата «Митофен» на гематологические показатели цыплят, иммунизированных против инфекционной бурсальной болезни (ИББ) на фоне экспериментального хронического полимикотоксикоза.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследований в условиях ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика» было отобрано 100 цыплят 1-дневного возраста. Цыплят подбирали по принципу аналогов и разделили на 5 групп, по 20 в каждой. Цыплят 1-й группы иммунизировали против ИББ на фоне применения антиоксиданта «Митофен» и комбикорма, естественно контаминированного токсинами грибов в концентрациях: афлатоксин В1 - 0,001 мг/кг; Т-2 токсин – 0,09 мг/кг; деоксиниваленол (ДОН) - 1,24 мг/кг; зеараленон - 0,068 мг/кг; охратоксин - 0,005 мг/кг; фумонизины - 0,2 мг/кг корма. Данный препарат применяли цыплятам в период с 8 по 22-й дни жизни. Митофен вводили ежедневно, перорально, с водой в дозе 50 мг/кг живой массы. В 15 и 22дневном возрасте птицу данной группы иммунизировали против ИББ вирус-вакциной из шт. «Винтерфильд 2512». Вакцину применяли согласно Инструкции по ее применению, перорально, 2кратно. Цыплят 2-й группы в 15 и 22-дневном возрасте иммунизировали против ИББ вирус-вакциной из шт. «Винтерфильд 2512». Птице этой группы скармливали комбикорм, загрязненный микотоксинами, но без применения митофена. Цыплят 3-й группы в 15 и 22-дневном возрасте иммунизировали против ИББ вакциной из шт. «Винтерфильд 2512» на фоне скармливания комбикорма, не загрязненного микотоксинами. Митофен они не получали. Птице 4-й группы в течение всего цикла выращивания скармливали комбикорм, естественно контаминированный токсинами грибов. Иммунизация против ИББ не проводилась. Митофен цыплятам этой группы также не применяли. Птице 5-й группы в течение всего цикла выращивания скармливали комбикорм, не контаминированный токсинами грибов. Иммунизация против ИББ не проводилась. Митофен цыплятам этой группы также не применяли. Перед проведением вакцинации всю птицу 1-й, 2-й и 3-й групп выдерживали без дачи питья и корма в течение 6 часов. Поение и кормление цыплят возобновляли через 2 часа после иммунизации. Перед применением вакцину растворяли в водопроводной воде и выпаивали цыплятам с таким расчетом, чтобы на одну птицу приходилась одна доза вакцины. На 7-й день после первой, 7-й и 14-й дни после второй вакцинации по 4-5 птиц из каждой группы убивали. Отбирали пробы крови для морфологических исследований и получения сыворотки крови. Количество эритроцитов, тромбоцитов и лейкоцитов подсчитывали в счетной камере с сеткой Горяева по методике И.А Болотникова и Ю.В. Соловьева в нашей модификации [2]. Ранее нами был успешно опробован способ растворения крови в 0,9%-ном растворе натрия хлорида. При этом сначала проводится подсчет эритроцитов в 5 больших квадратах, а затем – подсчет лейкоцитов в 25 или 100 больших квадратах. При этом основным критерием дифференцировки форменных элементов крови является величина, а также форма клеток: овальная - у эритроцитов, округлая - у лейкоцитов, кеглеобразная или веретенообразная - у тромбоцитов. Клетки хорошо визуализируются при использовании объективов х20 (окуляр х15) или х40 (окуляр х10). Лизоцимную активность сыворотки крови изучали по В.Г. Дорофейчуку [3], бактерицидную активность по О.В. Смирновой и Г.А. Кузьминой в модификации Ю.М. Маркова [1]. Содержание гемоглобина в крови выявляли гемоглобинцианидным методом. Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

Результаты исследований. На 22-й день опыта (7-й день после первой вакцинации) нами были установлены разнонаправленные изменения со стороны морфологического состава крови. Так, под действием микотоксинов количество лейкоцитов в крови цыплят 1-й, 2-й и 4-й групп снижалось в 1,2-1,4 раза по сравнению с птицей 3-й группы, вакцинированной и получавшей корма без микотоксинов, и было меньше на 4-21%, чем у интактных цыплят 5-й группы (рисунок 1). Число тромбоцитов у птицы 1-й группы было выше по сравнению с контролем, однако различия не были достоверными. У цыплят 2-й и 4-й групп, получавших загрязненный корм, содержание эритроцитов в крови было самым низким, и уровень их был на 7-8% ниже по сравнению с контролем. Концентрация гемоглобина у цыплят 2-й и 4-й групп составила соответственно 78,75±4,21 г/л и 84,25±2,81 г/л, что было в 1,1-1,2 раза меньше показателей интактной птицы 5-й группы (Р<0,05). Лизоцимная активность сыворотки крови цыплят всех групп существенных различий не имела и находилась в пределах 3,95±0,17%-4,05±0,12% (Р>0,05; рисунок 2). Бактерицидная активность сыворотки крови у птицы 2-й и 4-й групп была ниже в 1,1 раза, чем у интактных цыплят 5-й группы и существенно не отличалась от показателей 1-й и 3-й групп.

На 29-й день опыта (7-й день после второй иммунизации) число лейкоцитов в крови иммунных цыплят 1-й, 2-й и 3-й групп было самым высоким (рисунки 3, 4). Данный показатель соответственно составил 31,75±1,97; 30,25±1,12 и 31,25±1,69 х 10<sup>9</sup>/л и был в 1,3-1,6 раза достоверно выше по сравнению с птицей 4-й и 5-й групп. Таким образом, иммунизация цыплят против ИББ на фоне применения митофена и без него инициирует развитие лейкоцитоза.

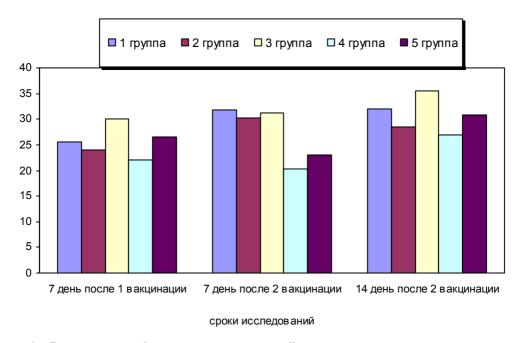


Рисунок 1 – Влияние митофена на содержание лейкоцитов в крови птиц, иммунизированных против ИББ, на фоне экспериментального хронического полимикотоксикоза (10<sup>9</sup>/л)

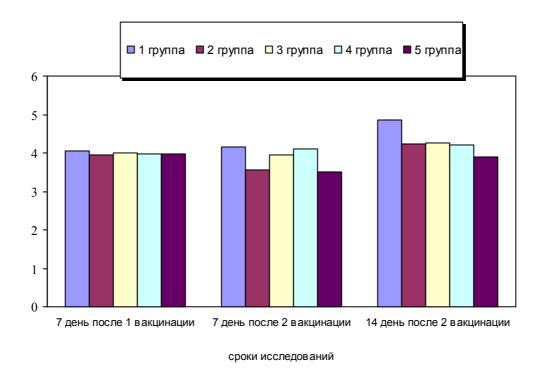
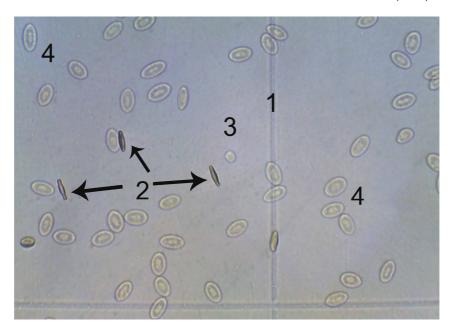
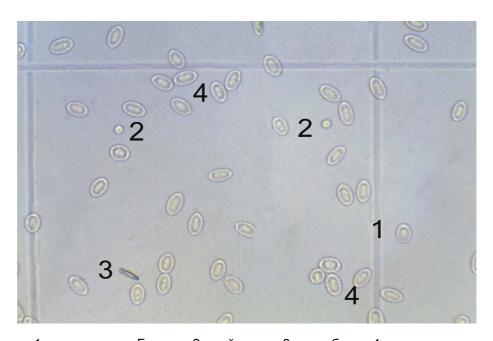


Рисунок 2 – Влияние митофена на лизоцимную активность плазмы крови птиц, иммунизированных против ИББ, на фоне экспериментального хронического полимикотоксикоза (%)



1 – сетка камеры Горяева; 2 – тромбоциты; 3 – лейкоцит; 4 - эритроциты Рисунок 3 – Морфологическая структура клеток крови 29-дневного цыпленка 5-й (контрольной) группы в счетной камере Горяева. Разведение 1:200. Растворитель - 0,9%-ный раствор натрия хлорида. Биомед 6. Микрофото. Об. х 40, ок. х 10, бинок. х 1,25



1 – сетка камеры Горяева; 2 – лейкоциты; 3 – тромбоцит; 4 - эритроциты Рисунок 4 – Морфология клеток крови 29-дневного цыпленка 1-й группы в счетной камере Горяева. Разведение 1:200 в 0,9%-ном растворе натрия хлорида. Биомед 6. Микрофото. Об. х 40, ок. х 10, бинок. х 1,25

Количество тромбоцитов в крови цыплят подопытных и контрольной групп снизилось по сравнению с исходными данными и достоверных различий не имело, но было самым высоким у птицы 1-й группы, вакцинированной и получавшей митофен и микотоксины. Содержание эритроцитов и концентрация гемоглобина в крови цыплят всех групп уменьшились по сравнению с предыдущим сроком исследования и достоверных различий между группами не имели. Лизоцимная активность сыворотки крови цыплят 1-й группы снова оказалась достоверно выше в 1,2 раза, чем у птицы 2-й и 5-й групп. Бактерицидная активность сыворотки крови подопытных цыплят всех групп не имела достоверных отличий и приближалась к уровню контроля.

На 36-й день опыта (14-й день после второй вакцинации) количество лейкоцитов в крови вакцинированных цыплят 1-й и 3-й групп было достоверно выше в 1,2-1,3 раза, чем у птицы 4-й группы, получавшей корм с микотоксинами. Количество тромбоцитов, эритроцитов и содержание гемоглобина в крови цыплят всех групп существенно увеличилось по сравнению с предыдущим сроком исследования, но различия были не достоверными. Аналогичная закономерность была

выявлена нами при изучении лизоцимной активности сыворотки крови. При этом у цыплят 1-й группы она снова оказалась достоверно выше в 1,1-1,2 раза аналогичного показателя у птиц 2-5-й групп. Бактерицидная активность сыворотки крови цыплят всех групп была примерно одинаковой.

Заключение. Применение цыплятам вакцины против ИББ совместно с митофеном и без него на фоне экспериментального хронического полимикотоксикоза индуцирует развитие лейкоцитоза, повышение лизоцимной активности сыворотки крови и не оказывает при этом влияния на содержание других форменных элементов и показатели бактерицидной активности сыворотки крови. В то же время иммунизация птиц совместно с митофеном приводит к достоверному повышению лизоцимной активности сыворотки крови, по сравнению с использованием одной вакцины, а скармливание цыплятам комбикорма, загрязненного микотоксинами, индуцирует развитие лейкопении.

Литература. 1. Абрамов, С. С. Методические указания по определению естественной резистентности и пути ее повышения у молодняка сельскохозяйственных животных / С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко, А. И. Ятусевич ; Витебский вет. ин-т. – Витебск, 1989. – С. 16–20. 2. Диагностика и патоморфологические изменения в крови и органах иммунной системы птиц при инфекционной анемии : рекомендации / И. Н. Громов [и др.]. – Витебск : Копицентр-АС-принт, 2013. – 58 с. 3. Дорофейчук, В. Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В. Г. Дорофейчук // Лабораторное дело. – 1963. – №1. – С.15. 4. Дранник, Г. Н. Иммунотропные препараты / Г. Н. Дранник, Ю. А. Гриневич, Г. М. Дизик. – Киев : Здоровье, 1994. – 288 с. 5. Изучение острой токсичности антиоксидантов митофена и мексидола / А. В. Святковский [и др.] // Ветеринарная практика. - 2011. - №1(52). - С. 48-49. 6. Лазарева. Д. Н. Стимуляторы иммунитета / Д. Н. Лазарева, Е. К. Алехин. – Москва : Медицина, 1985. – 256 с. 7. Левченко, В. Ю. Влияние сочетанных микотоксикозов на микроструктуру центральных органов иммунитета белых крыс / В. Ю. Левченко, В. А. Антипов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы Сибирского Международного ветеринарного конгресса / Новосибирский государтсянный аграрный университет. — Новосибирск, 2005. – С.140–141. 8. Святковский, А. В. Влияние митофена на здоровье и продуктивность птицы / А. В. Святковский // Модернизация АПК – механизмы взаимодействия государства, бизнеса и науки: материалы международного агропромышленного конгресса. - СПб. : Ленэкспо, 2011. - С. 18. 9. Суколинский, В. Н. Перспективы применения антиоксидантов в комбинированном лечении злокачественных опухолей / В. Н. Суколинский // Вопросы онкологии. - 1990. - Т.36. - № 2. - С. 138-144. 10. Утешев, Д. Б. Перспективы применения β-каротина как иммунотропного препарата / Д. Б. Утешев, А. В. Сергеев, Б. С. Утешев // Иммунология. – 1998. – №. 4. – С. 17-19. 11. Diaz, D. E. Практические методы нейтрализации микотоксинов / D. E. Diaz, T. K. Smith // Микотоксины и микотоксикозы. – Москва: Печатный город, 2006. - С. 356. 12. Trevor, K. S. Современные подходы к микотоксикозам в свиноводстве / K. S. Trevor, G. Diaz, H.V.L.N. Swamy // Микотоксины и микотоксикозы. – Москва : Печатный город, 2006. - С. 213.

Статья передана в печать 28.03.2016 г.

УДК 619:616.476-097.3:615.371:636.5

# МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИММУНИТЕТА В ОРГАНАХ И МЫШЦАХ ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИББ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИФАМА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ХРОНИЧЕСКОМ МИКОТОКСИКОЗЕ

Алараджи Ф.С., Громов И.Н., Большакова Е.И., Большаков С.А.

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

Скармливание цыплятам корма, естественно контаминированного микотоксинами, приводит к выраженной атрофии органов иммунной системы, деструкции поперечно-полосатых скелетных мышц, серозному отеку и слизистой дистрофии соединительной ткани. Иммунизация цыплят против ИББ на фоне хронического микотоксикоза не оказывает существенного влияния на морфологию органов иммунной системы и мышечной ткани. Применение цыплятам энтеросорбента «Полифам» профилактирует структурные нарушения со стороны иммунокомпетентных органов и скелетных мышц.

Feeding chickens a forage that naturally contaminated with mycotoxins leads to the expressed atrophy of organs of immune system, destruction of cross-section-striped fibers, serous dropsy and a mucous dystrophia of a connective tissue. Immunization of chickens against infectious bursal disease with chronic mycotoxicosis does not render essential influence on morphology of organs of immune system and a muscular tissues. Application to chickens enterosorbent polypham negated development structural disturbances immunocompetent organs and skeletal muscles.

**Ключевые слова:** энтеросорбент, полифам, микотоксины, органы иммунной системы, цыплята вакцинация.

**Keywords:** enterosorbent, polypham, mycotoxins, organs of immune system, chicken, vaccination.

**Введение.** Одной из ведущих проблем в животноводстве являются микотоксикозы. Их распространенность связана, прежде всего, с массовым поражением фитопатогенами зерновых культур, составляющим ежегодно 25% мирового урожая [1].

Контаминация зерновой части корма патогенными грибами происходит в момент уборки урожая, в процессе хранения и переработки. При этом образуется большое количество продуктов обмена (микотоксинов), которые снижают резистентность сельскохозяйственной птицы к инфекционным заболеваниям, вызывают дисбактериоз, сдерживают рост и развитие, понижают продуктивность и сохранность поголовья [2].

Поиск путей снижения неблагоприятного воздействия на организм загрязнителей окружающей среды особенно актуален для таких природных контаминантов продовольственного сырья, как микотоксины. Образование микотоксинов - явление плохо предсказуемое, и полностью предотвратить их накопление в кормах, а значит и поступление в организм человека практически невозможно. В связи с этим наряду с мероприятиями, направленными на предотвращение попадания микотоксинов в организм, важное значение приобретает изыскание путей снижения токсичности поступивших в организм токсинов. К числу наиболее перспективных направлений относится использование кормов и их компонентов как мощного фактора регуляции процессов токсикокинетики чужеродных соединений, включая этапы всасывания, печеночно-кишечной рециркуляции, биотрансформации и детоксикации [4].

Сорбенты снижают биологическую доступность микотоксинов в организме, адсорбируя всасывание микотоксина в желудочно-кишечном тракте, что одновременно снижает его токсическое действие на организм и предохраняет продукцию птицеводства от загрязнения, при этом практически не изменяют питательность корма. Исследования действия энтеросорбентов при микотоксикозах единичны [3] и совершенно отсутствуют случаи использования их при синергичных взаимодействиях микотоксинов.

Целью наших исследований явилось изучение влияния энтеросорбента «Полифам» на морфологию органов иммунитета и скелетных мышц у цыплят, вакцинированных против инфекционной бурсальной болезни (ИББ) на фоне хронического сочетанного микотоксикоза.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы была выполнена в условиях клиники кафедры эпизоотологии, а также лаборатории кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Исследования были проведены на 100 цыплятах, разделенных на 5 групп, по 20 птиц в каждой. Цыплят 1-й группы иммунизировали против ИББ на фоне применения энтеросорбента «Полифам» и комбикорма, естественно контаминированного токсинами грибов в концентрациях: афлатоксин В1 - 0,001 мг/кг; Т-2 токсин — 0,09 мг/кг; деоксиниваленол (ДОН) - 1,24 мг/кг; зеараленон - 0,068 мг/кг; охратоксин - 0,005 мг/кг; фумонизины - 0,2 мг/кг корма. Полифам применяли цыплятам в течение всего цикла выращивания в дозе 5 г/кг корма. В 15 и 22-дневном возрасте цыплят данной группы иммунизировали против ИББ вирус-вакциной из шт. «Винтерфильд 2512». Вакцину применяли согласно Инструкции по ее применению перорально 2-кратно. Цыплят 2-й группы в 15 и 22-дневном возрасте иммунизировали против ИББ вирус-вакциной из шт. «Винтерфильд 2512». Цыплятам этой группы скармливали комбикорм, загрязненный микотоксинами, но без применения полифама. Цыплят 3-й группы в 15 и 22-дневном возрасте иммунизировали против ИББ вакциной из шт. «Винтерфильд 2512» на фоне скармливания комбикорма, не загрязненного микотоксинами. Полифам они не получали. Цыплятам 4-й группы в течение всего цикла выращивания скармливали комбикорм, естественно контаминированный токсинами грибов. Иммунизация против ИББ не проводилась. Полифам цыплятам этой группы также не применяли. Цыплятам 5-й группы в течение всего цикла выращивания скармливали комбикорм, не контаминированный токсинами грибов. Иммунизация против ИББ не проводилась. Полифам цыплятам этой группы также не применяли.

Перед проведением вакцинации всю птицу 1, 2 и 3-й групп выдерживали без дачи питья и корма в течение 6 часов. Поение и кормление птицы возобновляли через 2 часа после иммунизации. Перед применением вакцины растворяли в водопроводной воде и выпаивали цыплятам с таким расчетом, чтобы на одну птицу приходилась одна доза вакцины.

На 7-й день после первой, 7-й и 14-й дни после второй вакцинации по 4-5 птиц из каждой группы убивали. Во все сроки исследований проводили контрольное взвешивание подопытной птицы, определяли линейные размеры, абсолютную массу и индекс тимуса, бурсы Фабрициуса и селезенки [5, 6]. Взвешивание органов проводили на электронных весах «Scout Pro SPU 202» фирмы «Ohaus Corporation» (США).

Для проведения гистологического исследования отбирали кусочки бедренных и грудных мышц. С целью изучения общих структурных изменений срезы окрашивали гематоксилин—эозином, а для выявления коллагеновых и эластических волокон - по Маллори [7]. Для объективной оценки характера гистологических изменений определяли состояние мышечной ткани (уровень развития и особенности строения волокон, состояние сарколеммы, саркоплазмы, ядер, выраженность поперечной и продольной исчерченности), стромы (степень развития эндо, пери- и эпимизия, состояние сосудов, нервов, коллагеновых и эластических волокон), наличие дистрофических изменений в волокнах, сосудистой и клеточной воспалительных реакций.

Цифровые данные обработаны статистически с использованием программы Microsoft Excel 2003.

**Результаты исследований** показали, что эффект депрессивного влияния микотоксинов на растущий организм особенно ярко проявился во 2-й группе цыплят, вакцинированных и получавших корма с микотоксинами, где живая масса и среднесуточные привесы во все сроки исследования были

самыми низкими. Так, на 22-й день эксперимента (в сроки на 7-й день после 1-й вакцинации против ИББ) живая масса цыплят этой группы составила 480,00±44,94 г, что было соответственно на 17,5-35% меньше показателей цыплят 1-й и 4-й групп. На 29 и 36-й дни опыта (в сроки на 7-й и 14-й день после 2-й вакцинации против ИББ) происходило достоверное увеличение живой массы у птицы 5-й группы, получавшей сбалансированный корм по всем питательным веществам без микотоксинов, и показатель этот был в 1,1-1,4 раза выше, чем у бройлеров 1-4-й групп. Одновременно у птицы 2-й и 4-й групп под действием микотоксинов выявлялось снижение среднесуточных привесов в 1,3-1,4 раза. Однако у цыплят 1-й группы под влиянием адсорбента «Полифам» депрессивное действие микотоксинов снижалось, что способствовало увеличению массы и среднесуточных привесов, и существенно не отличалось от показателей интактных бройлеров 5-й группы.

Результаты органометрических исследований показали, что на 7-й день после 1-й вакцинации у птиц 1-4-й групп абсолютная масса тимуса уменьшалась в 1,1-1,3 раза по сравнению с интактными цыплятами 5-й группы. Индекс и линейные размеры тимуса и фабрициевой бурсы различались недостоверно. Абсолютная масса селезенки у цыплят 1-й и 3-й групп находилась на уровне 1,01 $\pm$ 0,17-1,17 $\pm$ 0,17 г, а индекс 2,15 $\pm$ 0,56–2,20 $\pm$ 0,21. У подопытных птиц 2-й и 4-й групп, получавших микотоксины, абсолютная масса селезенки составила соответственно 0,72 $\pm$ 0,16 г и 1,06 $\pm$ 0,04 г, а у интактных цыплят 5-й группы - 1,34 $\pm$ 0,05 г (Р<0,05). При этом индекс и линейные размеры органа также уменьшались (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Селезенка интактного цыпленка 22-дневного возраста (5-я группа) в состоянии нормы



Рисунок 2 – Уменьшение линейных размеров селезенки 22-дневного цыпленка 2-й группы

На 7-й день после 2-й вакцинации абсолютная масса тимуса у интактных птиц 5-й группы составила  $3.13\pm0.22$  г, а у подопытных цыплят 1-й, 2-й, 3-й и 4-й групп - соответственно  $2.23\pm0.17$  (P<0,05),  $1.08\pm0.15$  г (P<0,001),  $1.85\pm0.35$  г (P<0,05) и  $1.92\pm0.20$  (P<0,01). При этом у птиц 2-й группы, вакцинированных против ИББ на фоне микотоксикоза, индекс тимуса был в 2.1 раза достоверно меньше, чем у цыплят 1-й и 5-й групп. Сходные изменения отмечены нами при изучении линейных размеров тимуса (рисунки 3.4).

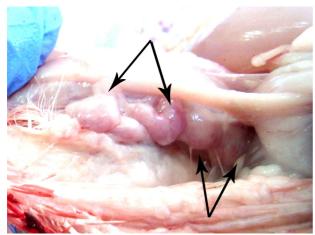


Рисунок 3 - Тимус 29-дневного цыпленка 5-й группы без структурных нарушений

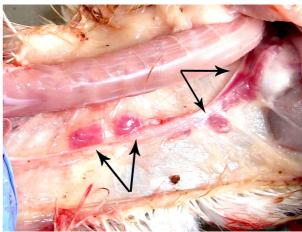


Рисунок 4 – Атрофия тимуса 29-дневного цыпленка 4-й группы

Абсолютная масса фабрициевой бурсы у вакцинированных птиц 1-й группы составила  $2,26\pm0,15$  г, а у цыплят 2-й и 4-й групп -  $1,93\pm0,18$  г и  $1,87\pm0,27$  г (в контроле -  $2,64\pm0,06$  г; P<0,05). В то же время индекс и линейные размеры фабрициевой бурсы у интактных и подопытных цыплят изменялись не существенно. Абсолютная масса селезенки у цыплят 1-й и 3-й групп составила соответственно  $1,21\pm0,12$  и  $1,43\pm0,10$  г, а у птиц 2-й и 4-й групп -  $1,09\pm0,24$  г и  $1,17\pm0,19$  г (в контроле -  $1,50\pm0,18$  г; P>0,05). Менее выраженные изменения выявлены нами при изучении индекса и линейных размеров селезенки в этот срок исследований.

На 14-й день после 2-й иммунизации абсолютная масса тимуса у интактных птиц 5-й группы составляла 2,60±0,21 г, а у подопытных цыплят 1-й, 3-й и 4-й групп - соответственно 2,13±0,10 г (P<0,05) 2,07±0,15 г (P<0,05) и 1,86±0,06 г (P<0,05). У птиц 2-й группы абсолютная масса тимуса была в 1,3 раза достоверно меньше, чем у цыплят 1-й группы, вакцинированных на фоне применения полифама. Сходные изменения отмечены нами при изучении индекса и линейных размеров данного органа. Абсолютная масса бурсы Фабрициуса и селезенки у цыплят 1-й группы составляла соответственно 1,95±0,14 г и 1,27±0,12 г, у бройлеров 2-й группы - 2,00±0,10 г и 1,14±0,13 г, а у птиц 4-й группы - 2,08±0,14 г и 1,22±0,06 г (в контроле - 2,48±0,10 г и 1,66±0,15 г; Р<0,05). У цыплят 2-й и 4-й групп отмечалось уменьшение линейных размеров фабрициевой бурсы с формированием кист (рисунок 5, 6).

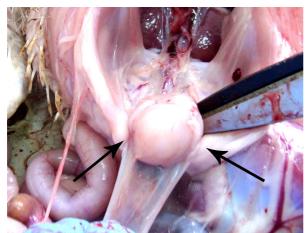


Рисунок 5 – Фабрициева бурса 36-дневного цыпленка 5-й группы без макроскопических изменений



Рисунок 6 – Атрофия и кистоз фабрициевой бурсы 36-дневного цыпленка 3-й группы

Органометрические показатели селезенки у цыплят 1-5-й групп в этот срок исследований изменялись не достоверно.

Результаты гистологического исследования бедренных мышц показали, что у птиц интактной группы во все сроки мышечная ткань микроскопически была образована пучками мышечных волокон диаметром 70-100 мкм. Саркоплазма оксифильная, пучки миофибрилл гомогенные, неразличимые, просматривается лишь поперечная исчерченность. Ядра тонкие палочковидные располагаются на периферии волокна. Мышечные волокна прилегают плотно друг к другу, прослойки эндомизия тонкие и представлены 1-2 слоями фибробластов. Присутствуют капилляры простого типа (клетки крови располагаются в один ряд). Пучки волокон в количестве 20-25 окружены прослойками перимизия. В прослойках рыхлой соединительной ткани просматривается множество капилляров, одиночные артериолы, венулы, нервы и группы жировых клеток. Как правило, пучки поперечно-полосатых волокон, окруженные перимизием, располагаются в разных направлениях. В отдельных пучках группы волокон также лежат разнонаправленно.

При окраске срезов по Маллори саркоплазма волокон окрашивалась в желто-коричневый цвет, а ядра - в синий цвет. Коллагеновые волокна окрашивались в синий цвет. В прослойках эндомизия они имели вид тонкой нити, а в прослойках перимизия — формировали мощные однонаправленные пучки. В области кровеносных сосудов они имели вид сети, среди которых залегали группы жировых клеток. В мышечных волокнах выявлялась как продольная, так и поперечная исчерченность.

В грудных мышцах пучки волокон лежат более тесно, эндомизий более тонкий, пучки более мощные - 40-50 волокон и хорошо выражена поперечная исчерченность, расположены в одном направлении. Прослойки перимизия имеют такой же принцип строения, как и в бедренных мышцах, но они более тонкие.

У подопытных птиц 3-й группы во все сроки исследований гистологических изменений со стороны мышечной ткани и стромы не отмечалось. У цыплят 1-й, 2-й и 4-й групп установлены сходные структурные нарушения. Они характеризовались продольным расслоением поперечно-полосатых мышечных волокон. Саркоплазма волокон в разных участках приобретала разные тинкториальные свойства. При этом она окрашивалась в оттенки от светло-розового до розово-красного цвета. Фрагменты мышечных волокон при разволокнении принимали синеватый оттенок. Поперечная исчерченность была выражена плохо. Со стороны эндо-, пери- и эпимизия отмечались явления серозного отека и слизистой дистрофии. Несмотря на однотипность структурных изменений,

их тяжесть у птиц разных групп была неодинаковой. Так, наиболее глубокие изменения наблюдались в бедренных и грудных мышцах цыплят 2-й и 4-й групп, а наименее выраженные – у птиц 1-й группы, которым скармливали полифам.

Заключение. Скармливание цыплятам корма, естественно контаминированного токсинами грибов (афлатоксин В1, Т-2 токсин, деоксиниваленол, зеараленон, охратоксин, фумонизины), приводит к выраженной атрофии органов иммунной системы (тимус, фабрициева бурса, селезенка), которая является морфологическим эквивалентом приобретенного иммунодефицита. В скелетных мышцах отмечаются деструкция поперечно-полосатых волокон, серозный отек и слизистая дистрофия стромального компонента. Иммунизация цыплят сухой живой вирус-вакциной против ИББ из штамма «Винтерфильд 2512» на фоне хронического сочетанного микотоксикоза не оказывает существенного влияния на морфологию органов иммунной системы и мышечной ткани. Применение цыплятам энтеросорбента «Полифам» профилактирует структурные нарушения со стороны иммунокомпетентных органов и скелетных мышц.

Литература. 1. Монастырский, О. А. Современное состояние и проблемы исследования токсиногенных грибов, поражающих злаковые культуры / О. А. Монастырский // Актуальные вопросы биологизации защиты растений: сб. тр., посвящ, 40-летию института. - Пущино, 2000. - С. 79-89. 2. Лушников, К. В. Микотоксины: субклинические микотоксикозы, синергичное действие токсинов, фузариевые токсины, адсорбенты / К. В. Лушников, С. В. Желамский // Сборник информ. материалов к научно-практич. конф.: Инновационный подход к стратегии кормления и профилактики заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы. Безопасность. Эффективность. Концепция будущего. - Екатеринбург, 2005. - С. 25-29. 3. Косинкова, И. А. Разработка рецептуры и оценка потребительских свойств хлебобулочного изделия функционального назначения, обогащенного БАД «Арбуз»: Автореф. дис... канд. техн. наук / И. А. Косинкова. - Краснодар, 2008. - 26 с. 4. Galvano, F. Dietary strategies to counteract the effects of mycotoxins: a review / F. Galvano [et al.] // J. Food Prot. - 2001. - V.64. - № 1. - P.120-131. 5. Бирман, Б. Я. Иммунодефицит у птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. — Минск: Бизнесофсет, 2001. — 140 с. 6. Бирман, Б. Я. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц / Б. Я. Бирман, И. Н. Громов. — Минск: Бизнесофсет, 2004. — 92 с. 7. Лилли, Р. Патогистологическая техника и практическая гистохимия / Р. Лилли; под ред. В. В. Португалова; пер. с англ. И. Б. Краснов [и др.]. — Москва: Мир, 1969. — С. 497-498.

Статья передана в печать 18.03.2016 г.

УДК 619.615.2

# ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ НА АКТИВНОСТЬ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

### Вишневец Ж.В., Прусакова А.А.

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

В статье описано влияние различных доз настоя и настойки полыни горькой на активность фермента протеазы в содержимом и слизистой оболочке железистого желудка и кишечника у цыплят-бройлеров.

This article describes the effect of different doses of infusion and tincture of wormwood on the protease activity of the enzyme in the content and the glandular mucosa of the stomach and intestine in broilers.

**Ключевые слова:** полынь горькая, фитотерапия, цыплята-бройлеры, протеаза, ферменты. **Keywords:** wormwood, herbal medicine, broiler chickens, protease, enzymes.

Введение. Птицеводство является одной из скороспелых отраслей животноводства, которая позволяет за короткий срок получать большое количество высокоценных продуктов питания — яиц и мяса. Остается актуальной задача по повышению сохранности и продуктивности птицы, улучшению качества продукции при наименьших затратах. В связи с интенсификацией птицеводства особую актуальность приобретает изучение физиологии пищеварения у птиц. Пищеварение является начальным этапом обмена веществ между организмом и внешней средой. Его сущность заключается в гидролитическом расщеплении сложных питательных веществ на простые низкомолекулярные мономерные соединения и всасывание продуктов гидролиза в кровь и лимфу. Это становится возможным благодаря синтезу необходимых ферментов, которые по своему влиянию специфичны. Для птиц характерна большая интенсивность полостного и пристеночного пищеварения в связи с высокой активностью всех ферментов пищеварительных соков.

В настоящее время уделяется особое внимание разработке и внедрению лекарственных средств растительного происхождения. Это объясняется их доступностью благодаря богатству нашей флоры и многовековому опыту народной медицины и ветеринарии. Фитотерапия является перспективным направлением в лечении различных заболеваний. Для нас особый интерес

представляет полынь горькая. Анализ литературы указал на возможность применения полыни горькой при различных заболеваниях (незаразных и паразитарных). Широкий спектр действия обусловлен химическим составом полыни горькой, который представлен терпеноидами и фенольными соединениями. Терпеноиды представлены эфирным маслом и сесквитерпеновыми лактонами, а фенольные соединения — флавоноидами, лигнинами, кумаринами и фенолкарболовыми кислотами. Полынь горькая — это классическое горько-пряное желудочное средство, возбуждающее аппетит, усиливающее и стимулирующее деятельность пищеварительных органов. Фармакологическое действие принадлежит гликозиду абсинтину, горькому на вкус, который усиливает стимулирующую функцию желез пищеварительного тракта, секрецию желчи, панкреатического и желудочного сока. Таким образом, полынь обладает широким спектром действия, но многие данные противоречивы. Фармакологические свойства полыни горькой недостаточно изучены.

Целью наших исследований явилось изучение влияния препаративных форм полыни горькой (настойка и настой) на активность протеолитических ферментов желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров и определение оптимальных доз для стимуляции пищеварительных процессов.

Материалы и методы исследований. Для опыта сформировали 7 групп клинически здоровых цыплят-бройлеров в возрасте 15 дней по 12 голов в каждой: 1—я группа - контрольная, 2-7—я группы - опытные. Цыплятам 2-й, 3-й и 4-й опытных групп задавали настойку полыни горькой в следующий дозах соответственно 0,025 мл, 0,05 мл, 0,1 мл на голову в соотношении 1:10 с питьевой водой путем индивидуального выпаивания в течение 7 дней. Цыплятам 5-й, 6-й и 7-й опытных групп задавали настой полыни горькой в следующий дозах соответственно 0,2 мл, 0,4 мл, 0,6 мл на голову путем индивидуального выпаивания в течение 7 дней. Цыплята-бройлеры 1-й контрольной группы препарат не получали.

Материалом для исследований служило содержимое и слизистая оболочка железистого желудка, 12-перстной кишки и тощей кишки. Пробы отбирали утром до кормления цыплят-бройлеров при убое. В содержимом и слизистой оболочке железистого желудка, 12-перстной и тощей кишки определяли ферментативную активность протеазы до назначения препаратов полыни горькой, а также через 3, 7 и 14 дней в течение опыта.

Содержимое и слизистую оболочку брали из всего железистого желудка, 12-перстной кишки и участка тощей кишки длиной 10-12 см, отступая 10 см от конца 12-перстной кишки.

После взятия содержимого железистый желудок и участки кишечника промывали 0,9%-ным раствором натрия хлорида, вскрывали кишечник и железистый желудок, просушивали фильтровальной бумагой и производили скальпелем соскоб слизистой.

Содержимое и слизистую оболочку железистого желудка, 12-перстного кишечника и тощей кишки гомогенизировали и разводили 0,9%-ным раствором натрия хлорида в соотношении 1:100 для определения активности ферментов. Протеолитическую активность определяли по Ц.Ж. Батоеву.

Настойку полыни горькой готовили на 70%-ном этиловом спирте в соотношении сырье/экстрагент — 1:5 путем настаивания в темном месте в течение 7 дней. Настой полыни горькой готовили в соотношении сырье/экстрагент - 1:10 путем настаивания на водяной бане в течение 15 минут, а затем настаивания и охлаждения при комнатной температуре в течение 45 мин.

**Результаты исследований.** Протеолитические ферменты (протеазы) - белки, пептид-гидролазы, ферменты класса гидролаз, расщепляющие пептидные связи между аминокислотами в белках и пептидах. Протеолитические ферменты играют важнейшую роль в переваривании белков кормов в желудке и кишечнике. В результате проведенных исследований по изучению влияния настойки полыни горькой на активность протеазы в содержимом и слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта у цыплят-бройлеров получили данные, приведенные в таблице 1.

Анализируя данные таблицы 1, видно, что в содержимом и слизистой оболочке железистого желудка наблюдается повышение активности протеазы при назначении настойки полыни горькой в дозах 0,05 мл и 0,1 мл на голову (3-я и 4-я опытные группы) на 3-14-й дни опыта по сравнению с контролем, хотя и не достоверное. Если сравнить показатели активности ферментов 3-й и 4-й группы, видно, что они были примерно одинаковы или несколько ниже при назначении настойки в дозе 0,1 мл на голову в сутки.

В слизистой оболочке и содержимом 12-перстной кишки было отмечено достоверное повышение активности протеазы через 7 дней назначения настойки полыни горькой в дозе 0,05 мл на голову на 3,8% и 3,5% соответственно (P<0,05) по сравнению с контролем. У цыплят-бройлеров 4-й опытной группы, получавших настойку полыни горькой в дозе 0,1 мл на голову, показатели протеолитической активности в 12-перстной кишке также были выше по сравнению с контролем, но недостоверно.

Анализируя ферментативную активность в тощей кишке при назначении настойки полыни горькой цыплятам-бройлерам, нами была определена активность протеазы 38,13±0,27 мг/мл/мин в содержимом тощей кишки у цыплят 3-й опытной группы через 7 дней назначения препарата, что на 8,6% выше (P<0,05) по сравнению с контролем. Также наблюдали повышение активности фермента у цыплят 4-й опытной группы, хотя показатели достоверно не отличались от контроля.

Таким образом, мы установили, что настойка полыни горькой стимулирует активность фермента протеазы у цыплят-бройлеров и оптимальной дозой является 0,05 мл на голову в сутки в течение 7 дней.

Таблица 1 - Динамика протеазы в содержимом и слизистой оболочке желудочно-кишечного

тракта у цыплят-бройлеров под влиянием настойки полыни горькой

		отеолитическая активн			
Группы	До применения	После прим	енения препаратов, д	ней	
животных	препаратов	3	7	14	
	Слизистая об	болочка железистого же	лудка		
1-я контрольная	37,72±0,48	33,78±2,56	38,05±2,07	37,23±0,95	
2-я опытная	36,73±0,47	32,45±0,91	35,08±0,52	34,91±1,94	
3-я опытная	37,64±0,36	34,47±1,01	38,71±0,94	38,64±0,23	
4-я опытная	37,75±0,84	33,25±1,62	37,06±0,98	37,01±0,62	
	Содержи	мое железистого желуд			
1-я контрольная	38,08±0,62	33,94±0,73	37,37±1,31	36,98±1,95	
2-я опытная	38,58±0,76	32,15±0,92	34,95±0,95	33,65±2,15	
3-я опытная	39,66±0,98	34,54±0,91	38,51±0,21	37,98±0,56	
4-я опытная	38,63±0,63	33,95±0,95	38,28±0,98	37,99±1,65	
	Слизистая оболочка 12-перстной кишки				
1-я контрольная	37,25±0,65	33,50±2,16	37,02±0,17	36,52±0,97	
2-я опытная	37,69±0,89	30,41±0,65	35,01±0,99	34,94±1,20	
3-я опытная	37,85±0,51	34,40±0,49	38,38±0,45*	37,95±0,95	
4-я опытная	36,24±0,65	34,12±0,91	38,25±0,48	37,65±0,58	
	Содерж	кимое 12-перстной кишкі	1		
1-я контрольная	38,06±0,96	33,60±0,89	36,77±0,40	36,52±0,92	
2-я опытная	37,58±0,84	30,62±2,15	36,01±0,52	35,23±0,57	
3-я опытная	37,99±0,69	33,57±0,47	38,05±0,19*	37,89±1,25	
4-я опытная	38,58±0,91	33,99±0,85	37,97±0,79	37,75±0,75	
		ая оболочка тощей кишн			
1-я контрольная	36,81±0,52	30,77±1,81	36,26±0,73	35,98±1,58	
2-я опытная	36,74±0,69	31,02±1,62	33,09±1,58	31,36±0,98	
3-я опытная	37,01±0,85	32,06±2,42	37,02±0,47	37,01±0,52	
4-я опытная	36,55±0,25	32,62±0,97	37,05±0,82	37,01±1,65	
		ержимое тощей кишки			
1- я контрольная	38,46±0,57	32,71±1,74	35,41±0,78	34,99±2,10	
2- я опытная	38,88±0,21	32,99±1,94	34,94±1,65	34,12±2,12	
3-я опытная	39,22±0,52	36,14±1,53	38,13±0,27*	38,26±1,06	
4-я опытная	38,17±0,46	34,68±0,83	38,02±0,99	37,85±0,99	

Примечание. \*Р<0,05.

Результаты по изучению активности протеолитических ферментов в желудочно-кишечном тракте у цыплят-бройлеров при выпаивании им настоя полыни горькой в течение 7 дней представлены в таблице 2.

Анализируя полученные данные таблицы 2, при исследовании слизистой оболочки железистого желудка цыплят, мы отметили повышение активности протеолитических ферментов с 34,64±1,24 мг/мл/мин до 37,54±0,41 мг/мл/мин в 6-й опытной группе через 7 дней назначения 0,4 мл на голову настоя полыни горькой, что достоверно больше на 4,1% (P<0,05) по сравнению с контролем. У цыплят 7-й опытной группы мы также наблюдали динамику по повышению активности фермента, хотя показатели достоверно не отличались от контроля. В содержимом железистого желудка у цыплят контрольной и опытных групп активность протеолитических ферментов была примерно одинаковой на протяжении всего опыта.

Активность протеолитических ферментов в содержимом и слизистой оболочке 12-перстной кишки при назначении настоя полыни горькой через 3 дня незначительно снизилась, а через 7-14 дней вновь повысилась по сравнению с контролем, однако отмеченные колебания активности протеазы не были достоверными по отношению к контролю.

При исследовании содержимого и слизистой оболочки тощей кишки с целью определения активности протеолитических ферментов на фоне применения настоя полыни горькой, нами было отмечено достоверное повышение протеазы у цыплят 6-й опытной группы в слизистой оболочке через 3 дня дачи препарата настоя полыни горькой в дозе 0,4 мл на голову на 9,3% (P<0,05) по сравнению с контролем. В содержимом тощей кишки мы наблюдали повышение протеолитической активности в 6-й опытной группе с 34,98±0,67 мг/мл/мин до 37,70±0,34 мг/мл/мин через 7 дней и до 37,42±0,74 мг/мл/мин через 14 дней, что достоверно выше соответственно на 7,01% (P<0,05) и 6,9% (P<0,05) по сравнению с контролем. У цыплят 7-й опытной группы также наблюдали положительную динамику в активности ферментов содержимого тощей кишки. Так, она была достоверно выше через 7 дней дачи настоя полыни горькой в дозе 0,6 мл на голову на 6,6% (P<0,05) по сравнению с контролем.

. В результате проведенных исследований мы установили, что настой полыни горькой в дозе 0,4-0,6 мл на голову в течение 7 дней у цыплят-бройлеров повышает активность протеолитических ферментов в желудочно-кишечном тракте.

Таблица 2 - Динамика протеазы в содержимом и слизистой оболочке желудочно-кишечного

тракта у цыплят-бройлеров под влиянием настоя полыни горькой

		активность, мг/мл/мин		
Группы	До применения		енения препаратов, д	ней
животных	препаратов	3	7	14
	Слизистая об	болочка железистого же	лудка	
1-я контрольная	37,72±0,48	33,78±2,56	36,05±0,17	37,23±0,95
5-я опытная	35,71±0,59	31,88±0,89	36,65±0,99	36,59±1,25
6-я опытная	34,64±1,24	33,89±1,39	37,54±0,41*	37,62±1,84
7-я опытная	37,79±0,82	33,71±0,99	37,21±0,98	37,11±0,98
		мое железистого желуд		
1-я контрольная	38,08±0,62	33,94±0,73	37,27±1,31	36,98±1,95
5-я опытная	36,58±0,72	31,58±1,54	37,95±2,15	37,52±1,09
6-я опытная	33,13±0,98	34,62±1,12	37,32±0,59	37,65±2,10
7-я опытная	37,63±0,23	35,01±0,87	37,11±1,65	37,49±1,25
	Слизистая	оболочка 12-перстной ки	1ШКИ	
1-я контрольная	37,25±0,65	33,50±2,16	37,02±0,17	36,52±0,97
5-я опытная	34,69±0,69	32,31±0,56	36,09±1,36	35,98±1,45
6-я опытная	34,25±1,25	33,39±2,33	37,30±0,47	37,92±1,52
7-я опытная	36,54±1,65	33,31±2,39	37,21±1,47	37,65±1,65
	Содерж	имое 12-перстной кишки		
1-я контрольная	38,06±0,96	33,60±0,89	36,57±0,52	36,52±0,92
5-я опытная	35,51±0,91	30,52±2,51	36,21±0,65	36,02±0,52
6-я опытная	36,54±0,68	31,05±2,53	37,29±0,35	37,22±1,26
7-я опытная	36,50±1,21	30,99±0,94	37,65±1,21	36,95±0,77
		ая оболочка тощей кишк	(M	
1-я контрольная	36,81±0,52	30,77±0,51	36,26±0,73	35,98±1,58
5-я опытная	35,74±1,69	32,21±0,52	36,45±1,65	36,00±1,48
6-я опытная	36,36±1,85	33,64±0,90*	36,59±0,59	36,28±1,57
7-я опытная	36,25±1,29	33,57±1,51	36,56±0,98	36,21±1,69
		ержимое тощей кишки		-
1-я контрольная	38,46±0,57	32,71±1,74	35,21±0,78	34,99±0,40
5-я опытная	32,28±1,51	31,87±1,49	35,99±0,95	36,02±0,53
6-я опытная	34,98±0,67	32,65±0,74	37,70±0,34*	37,42±0,74*
7-я опытная	37,17±0,98	32,65±0,77	37,55±0,23*	37,15±1,69

Примечание. \*Р<0,05.

Заключение. Проведенные нами исследования доказали возможность применения препаратов полыни горькой для стимуляции пищеварительных процессов. Так, настойка и настой полыни горькой оказали положительное влияние на динамику активности протеазы в содержимом и слизистой оболочке железистого желудка, 12-перстной и тощей кишки. Определена оптимальная доза препаратов для цыплят-бройлеров: настойка полыни горькой - 0,05 мл на голову в сутки в течение 7 дней, настой полыни горькой - 0,4-0,6 мл на голову в течение 7 дней.

Литература. 1. Возможности пищеварительной системы птицы / А. Бобылев [и др.] // Птицеводство. — 2002. — №5. — С. 14-17. 2. Гудин, В. А. Физиология и этология сельскохозяйственных птиц: учебнык для высших учебных заведений по специальностям «Ветеринария» и «Зоотехния» / В. А. Гудин, В. Ф. Лысов, В. И. Максимов; ред. В. И. Максимов. — Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2010. — 336 с. З. Ладыгина, Е. Я. Полынь горькая — Artemisia absinthium и полынь обыкновенная —Artemisia vulgaris L. // Фармация. — 1992. — №5. — С. 87-90. 4. Ракецкий, П. П. Птицеводство: учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / П. П. Ракецкий, Н. В. Казаровец; ред. П. П. Ракецкий. — Минск: ИВЦ Минфина, 2011. — 431 с. Статья передана в печать 30.03.2016 г.

УДК 636.7:614.876:591.4

# ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕК, ЛЕГКИХ И СЕЛЕЗЕНКИ СОБАК

**Горальский Л.П., Сокульский И.Н., Хоменко З.В., Дунаевская О.Ф.** Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Содержание собак в зоне радиоактивного загрязнения приводит к морфологическим изменениям в почках, легких, селезенке. В легких наблюдали отдельные очаги ателектаза, накопление отечной жидкости, застойные явления в микроциркуляторном русле, разрастание

соединительнотканных элементов интерстициальной ткани. Изменения в печени проявлялись нарушением пластиночного строения печеночных долек, развитием жировой и гидропической дистрофий, а в отдельных случаях, некробиотическими процессами гепатоцитов. Снижалась лимфопоэтическая активность селезенки.

Keeping dogs in the area of radioactive contamination leads to morphological changes in the kidney, lungs, spleen. We observed distinct focuses of the atelectasis in the lungs, accumulation of edematous fluid, congestion in the microvasculature, proliferation of connective tissue cells of the interstitial tissue. Changes in the liver manifested with the violation of the plate structure of hepatic lobules, development of fat and hydropic dystrophy and, in some cases, necrobiotic processes of hepatocytes. The lymphopoiesis activity of the spleen were decreased.

**Ключевые слова:** зона радиоактивного загрязнения, ионизирующее излучение, легкие, печень, селезенка, собаки, морфология.

**Keywords:** radioactive contamination area, ionizing radiation, lungs, liver, spleen, dogs, morphology.

**Введение.** Загрязнение окружающей среды радионуклидами негативно влияет на здоровье живых организмов, обусловливая генотоксический и иммунодепрессивный эффекты [1]. Малые дозы ионизирующего излучения вначале действуют стимулирующе на организм [3, 4], но при длительном воздействии запускается процесс торможения. Постоянная работа систем в режиме перенапряжения может привести к нарушениям функций организма, его трофического перерождения [5-7].

Вследствие аварии на ЧАЭС радионуклидами было загрязнено 50,5 тыс. км² территории Украины, среди которых оказалась Житомирская область. Общая площадь загрязненных радионуклидами населенных пунктов области составила 76755 тыс. га. Радиационное загрязнение нанесло большой вред природной среде области, особенно зоне Полесья. Были разрушены многие биоценозы, сделалось невозможным традиционное природопользование, было ограничено ведение сельскохозяйственного производства, было выявлено негативное влияние на здоровье людей, животных. Все это имеет крайне нежелательные экологические и социально-психологические длительные последствия [8, 14]. Основными дозообразующими радионуклидами являются цезий-137 и стронций-90, которые включаются в биологический оборот почва—растение—животное и формируют внутреннее облучение, составляющее 75-85% общей дозы [9-12]. Согласно научной тематике Житомирского национального агроэкологического университета (№ 0199 U 001822 государственной регистрации), задачей исследования было изучение влияния радиоактивного загрязнения местности на организм собак.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на кафедре анатомии и гистологии, в измерительной аналитической лаборатории научно-исследовательского института региональных экологических проблем, научно-ветеринарной клинике факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета, радиологическом отделе Житомирской областной государственной лаборатории ветеринарной медицины, Житомирском областном центре радиологического контроля. Для исследований были сформированы опытная и контрольная группы клинически здоровых беспородных собак обоего пола (в соотношении 1:1), которые включали в себя 10 контрольных и 10 опытных животных возрастом 3-4 года по принципу аналогов. Перед постановкой эксперимента животных осматривали, определяли основные показатели развития и жизнедеятельности, проводили гематологические исследования. Собак контрольной группы содержали в условно чистой, относительно радиационного загрязнения зоне (г. Житомир), опытной - в зоне радиационного загрязнения в результате аварии на ЧАЭС (зона радиоактивного добровольного отселения. гарантированного плотность сельскохозяйственных земель составляла 5–15 Кі/км² по цезию-137 или 185–555 кБк/м²) с. Игнатполь, Овручского района Житомирской области. Собак содержали в изолированных вольерах с соблюдением всех санитарных норм. Рацион состоял из натурального и комбинированного кормов, сбалансированных по содержанию основных питательных веществ. витаминов. микроэлементов.

Для исследований были отобраны почки, легкие и селезенка животных. Кусочки материала фиксировали в 10-12% водном растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа. Затем материал промывали, обезвоживали и заливали в парафин. С парафиновых блоков изготавливали гистологические срезы на санном микротоме МС-2 с толщиной не более 10 мкм. Часть срезов получали на замораживающем микротоме МЗ-2. Для изучения морфологии клеток и тканей, морфометрических исследований, получения обзорных препаратов применяли окрашивание гематоксилином и эозином, гематоксилином Караци и эозином, по методу Ван Гизон. Для гистохимических исследований применяли методы Эйнарсона, Браше, Шуста, Микель-Кальво, Мак-Мануса, Беста, Байера, окрашивание суданом черным В, суданом ІІІ и IV. В работе были использованы радиологические, клинические, анатомические, гистологические, морфометрические, статистические методы исследований. Гистологические методы исследований проводили согласно рекомендациям, предложенным в пособии Л.П. Горальского (2005 г.) [2].

Экспериментальная часть исследования была проведена согласно требованиям международных принципов «Европейской конвенции относительно защиты позвоночных животных, которые используются в эксперименте и других научных целях» (Страсбург, 1986 г.) и соответствующему Закону Украины «О защите животных от жестокого обращения» (№ 3446-IV от 21.02.2006 г., г. Киев).

Результаты исследований. Средняя мощность экспозиционной дозы гамма-излучения в

стационарных вольерах и на выгульных площадках, где содержались собаки контрольной группы, составляла 10-18 мкР/час, что в три раза меньше, чем на территории, где пребывали собаки экспериментальной группы. Удельная активность продуктов рациона по цезию-137 собак экспериментальной группы в шесть раз превышает аналогичный рацион собак контрольной группы. В результате наших исследований макроскопически легкие опытных животных почти не отличались от таковых в контрольной группе. Однако они были темнее и несколько отличались по весометрическим показателям. У собак опытной группы абсолютная масса органа равнялась 175,9±8,60 г, относительная при этом составляла 1,20±0,06%, что на 9% меньше, чем у животных контрольной группы, у которых абсолютная и относительная масса легких составляла 194,1±13,68 г и 1,23±0,08% соответственно.

При гистологическом исследовании структурной организации легких собак, которые родились и содержались на территории, загрязненной радионуклидами, наблюдали мозаичный характер изменений в структурных элементах легочной ткани. Встречались участки поражения паренхимы в виде очагов ателектаза. Местами вокруг терминальных бронхиол наблюдали участки ателектаза, которые имели тенденцию к слиянию и формированию более масштабных участков поражения.

В просвете некоторых альвеол и в просвете бронхов отмечали накопление отечной жидкости (рисунок 1). Некоторые альвеолы, наоборот, имели очень тонкую стенку. Часть из них была эмфизематозно расширена, с тонкими перегородками между альвеолами. На светооптическом уровне просвет бронхиол сужен за счет оттека их слизистой оболочки.

Со стороны легочной паренхимы отмечали некоторые расстройства, которые характеризовались кровенаполнением мелких сосудов. В капиллярах сосредотачивались форменные элементы крови, которые плотно закупоривали их просвет. Это свидетельствует о развитии застойных явлений в микроциркуляторном русле легких.

При гистологическом исследовании печени у собак, выращенных в 3-й зоне радиоактивного загрязнения, наблюдали нарушение организации печеночных пластинок. В отдельных случаях отмечали гепатоциты, которые имели перстнеподобную форму. Их цитоплазма содержала как мелкие, так и большие вакуоли, клетки были увеличены в объеме. Строма портальных трактов содержала лимфоциты, фибробласты, макрофаги. Рядом с дистрофически измененными клетками наблюдали и некробиоз гепатоцитов (рисунок 2). Цитоплазма таких клеток содержала просветленный, гомогенный матрикс без признаков клеточных соединений. Прогрессирование дистрофических процессов характеризовалось наличием признаков гидропической дистрофии, которая может привести к некрозу.

Морфометрическими исследованиями установлено, что средний показатель объема гепатоцитов в группе опытных собак увеличился в 1,5 раза, средний объем ядер гепатоцитов – в 2,6 раза в сравнении с такими показателями контрольной группы. Ядерно-цитоплазматическое отношение в группе опытных животных в два раза выше, чем аналогичный показатель в контрольной группе.

В структурных элементах печеночной триады отмечали изменения в виде расширения просвета междолевых вен и их кровенаполнение. Просвет междолевых артерий, наоборот, был немного сужен. Желчные протоки обычного строения. Соединительная ткань в зоне портальных трактов отечна и распушена.

При исследовании селезенки установлено, что макроскопические характеристики и микроскопическое строение у обеих групп животных были без особенностей. В обеих случаях она была плоской, неправильной треугольной формы, красноватого цвета с синеватым оттенком. Располагалась в брюшной полости, внешне была покрыта серозной оболочкой, которая срослась с капсулой органа. У животных контрольной и опытной групп капсула состояла из плотной волокнистой соединительной ткани с многочисленными коллагеновыми и эластичными волокнами, между которыми находилось определенное число гладких мышечных клеток. У собак опытной группы наблюдали увеличение толщины капсулы в 1,36 раза (с 62,53±2,19 мкм до 85,17±0,51 мкм). От капсулы вглубь органа отходили трабекулы, которые образовывали своеобразный сетчатый каркас. Трабекулы образованы соединительнотканными тяжами, состоящими из коллагеновых, эластичных и ретикулярных волокон с небольшим количеством миоцитов. Количество трабекул, которые отходят от капсулы, значительно меньше, нежели расположенных в глубине органа. Их толщина, как правило, не превышает толщину капсулы. У животных, которые были выращены при воздействии радионуклидов местности, пострадавшей в результате аварии на ЧАЭС, имело место разрастание и утолщение трабекулярного аппарата, толщина капсулы становилась равной толщине трабекул. Трабекулы подразделялись на пульпарные, капсулярные и сосудистые. Относительная площадь трабекулярного аппарата у собак опытной группы возросла с 6,62±0,26% до 7,91±0,59%. Кроме капсулы и трабекул, которые формируют опорно-сократительный аппарат, в селезенке выделяют паренхиму, состоящую из белой и красной пульпы. В белой пульпе в селезенке у собак обеих групп различались лимфоидные фолликулы и периартериальные лимфоидные влагалища. В лимфоидных фолликулах выделялись следующие структуры: светлый центр, мантийная, маргинальная, периартериальная зоны. Особенностью красной пульпы было наличие многочисленных клеток крови, макрофагов, кровеносных сосудов. Однако в селезенке собак опытной группы лимфоидные фолликулы не всегда имели четкие границы, часто отсутствовали светлые центры, не всегда была сформирована маргинальная зона. Количество лимфоидных фолликулов на единицу площади не претерпело существенных изменений. Морфометрические исследования позволили установить изменения следующих показателей: относительная площадь белой пульпы (р<0,01) снижалась 1,57 раз (5,17±0,92% и 8,12±0,39% соответственно), относительная площадь красной пульпы увеличилась приблизительно на 2%. В красной пульпе возросло количество гемолизированных эритроцитов. В белой пульпе уменьшалось число малых лимфоцитов.

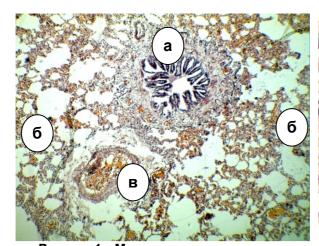


Рисунок 1 – Микроскопическое строение легких собаки 3-летнего возраста опытной группы: а – накопление отечной жидкости в просвете альвеолы; б – утолщение межальвеолярных перегородок; в – периваскулярный отек. Гематоксилин Караци и эозин. Х 280.

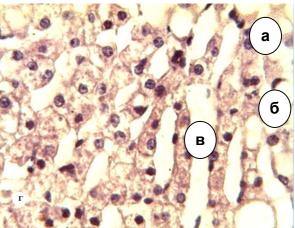


Рисунок 2 – Микроскопическое строение печени собаки 3-летнего возраста опытной группы: а – жировая инфильтрация гепатоцитов; б – перстнеподобные клетки; в – расширение желчного капилляра; г – мелкокапельная дистрофия. Гематоксилин Караци и эозин. Х 280.

Гистохимическое исследование показало незначительное снижение интенсивности гистохимических реакций распределения нуклеиновых кислот в пульпе селезенки.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено следующее. 1. В легких собак под воздействием ионизирующего излучения происходят выраженные микроскопические изменения, которые проявляются оттеком интерстиция, застойными явлениями в микроциркуляторном русле легких, в отдельных случаях, поражением паренхимы в виде ателектаза, утолщением межальвеолярных перегородок вследствие оттека и разрастания соединительнотканных элементов интерстициальной ткани.

- 2. В печени собак под воздействием радиационного излучения происходили изменения, которые проявлялись нарушением пластиночного строения печеночных долек, развитием жировой и гидропической дистрофий, а в отдельных случаях некробиотическими процессами гепатоцитов в результате интегрального воздействия наружного облучения и инкорпорированных в печени радионуклидов.
  - 3. У собак опытной группы наблюдалось снижение лимфопоэтической активности селезенки.

**Литература.** 1. Дранник, Г. Н. Клиническая иммунология и аллергология / Г.Н. Дранник. – Москва: ООО «Мед. информ. агенство», 2003. – 604 с. 2. 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, 2005. – 288 с. З. Колос, Ю. О. Вплив довготривалої дії радіоактивного опромінення на організм тварин / Ю. О. Колос, М. Ф. Токарев // Вісн. агр. науки. – 1996. – №4. – С. 28–31. 4. Кузин, А. М. Идеи радиационного гормезиса в атомном веке / А. М. Кузин. – Москва : Наука, 1995. – 158 с. 5. Кукушкин, В. Д. Радиация. Генезис. нормирование. риск. гормезис / В. Д. Кукушкин. – Ярославль : ЯГСХА. 2001. – 206 с. 6. Рудик, С. Вплив радіонуклідів на скелет та нутроші ссавців / С. Рудик // Ветеринарна медицина України. — 1998. – № 9. – С. 33. 7. Рябухин, Ю. С. Низкие уровни ионизирующего излучения и здоровье: системный подход (Аналитич. обзор) / Ю. С. Рябухин // Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 2000. – Т. 45. – № 4. – С. 5 – 46. 8. Радіоекологічна оцінка території зони безумовного (обовязкового) відселення Житомирської області (20 років після аварії на ЧАЕС) / А. С. Малиновський, М. І. Дідух, Л. Д. Романчук [та ін.]. – Житомир : ДАУ. – 71 с. 9. Ставицкий, Р. В. Определение малых доз радиационного воздействия путем аналитической обработки показателей крови / Р. В. Ставицкий, В. П. Гуслистый, А. Д. Беридзе / Мед. радиол. и радиац. безопасность. — 1998. – Т. 43. – № 1. – С. 58–61. 10. Тилько, В. В. Моніторинг стану імунної системи учасників ліквідації аварії на Чорнобильській АЕС / В. В. Тилько, Т. В. Сольська // Чернобыль и здоровье населения : Тез. докл. научнопрактич. конф., 25-26 апреля 1994 г. – Киев, 1994. – Т. III. – С. 121–123. 11. Токарєв, М. Іонізуюче випромінювання навколо нас / М. Токарєв, Ю. Колос // Ветеринарна медицина України. – 1996. – № 2. – С. 44–45. 12. Чернобыльская катастрофа / Главн. ред. акад. НАНУ В. Г. Барьяхтар. – Киев : Наукова думка, 1995. – 560 с. 13. Шубик, В. М. Долгое эхо Чернобыля / В. М. Шубик. – СПб. : Теза, 1996. – 193 с. 14. Яворски, З. Жертвы Чернобыля: реалистическая оценка медицинских последствий Чернобыльской аварии/ З. Яворски // Мед. радиол. и радиац. безопасность. – 1999. – Т. 44. – № 1. – С. 19–30.

Статья передана в печать 17.03.2016 г.

## ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО ГИДРОЛИЗАТА КУРИНОГО БЕЛКА ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

### \*Зайцев В.В., \*\*Дремач Г.Э., \*\*Зайцева А.В., \*Зайцева В.В.

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

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

В статье показана возможность использования сухого гидролизата куриного белка НСР Р 150 для конструирования питательных сред.

The article shows the possibility of using dried hydrolyzed chicken protein HCP P 150 for designing of nutrient medium.

**Ключевые слова:** питательная среда, куриный белок, гидролизат, аминокислотный состав, микробиологические исследования.

**Keywords:** nutrient medium, chicken protein, hydrolysate, amino acid content, microbiological research.

**Введение.** В производстве ветеринарных иммунобиологических препаратов наибольший интерес представляет периодический процесс культивирования [1, 2, 11].

Процесс культивирования микроорганизмов имеет определенное значение в производстве биологических препаратов, так как на этом технологическом этапе происходит синтез антигенов, необходимых для изготовления иммунных препаратов.

Большое внимание ученые уделяют изысканию белковых основ питательных сред из непищевого сырья, в частности, из гидролизатов крови, кровезаменителей [3, 4, 8, 10], морепродуктов [5], отходов вакцинно-сывороточного производства [9], разнообразных отходов производства [3] и оптимизации их состава с учетом питательных потребностей микроорганизмов.

Использование при культивировании микроорганизмов питательных сред на основе гидролизатов белкового сырья как животного, так и растительного происхождения связано с относительно невысокой их стоимостью, простотой изготовления и достаточно высокими питательными свойствами.

Для культивирования микроорганизмов В.В. Меньшинин с соавторами (1997) испытывали питательные среды, изготовленные из основного перевара Хоттингера, мясо-печеночного казеинового гидролизата, ферментолизата биомассы микроорганизмов, казеиново-эритроцитарного и соево-эритроцитарного гидролизатов [6].

соево-эритроцитарного гидролизатов [6]. Е.С. Воронин с соавторами (1999) указывают на перспективность разработки сухих питательных сред из нетрадиционного белкового сырья [7].

Цель работы: оценить возможность использования гидролизатов куриного белка HCP Premium 150 (HCP P 150) в качестве компонента питательных сред.

**Материалы и методы исследований.** В качестве объекта исследований был использован гидролизат куриного белка HCP P 150, содержащий: пептидов — 64,0%, общего белка — 86,0%, аминно-аминокислотного азота — 2954 мг/100 г.

Гидролизат куриного белка НСР Р 150 предназначен для использования в пищевой промышленности при производстве специализированных пищевых продуктов для питания спортсменов, функциональных пищевых продуктов, продуктов диетического (лечебного и профилактического) питания, а также в качестве сырья для производства биологически активных добавок к пище. Представляет собой мелкодисперсный порошок цвета слоновой кости, с мягким куриным ароматом и вкусом.

Гидролизат получен путем переработки куриного мясокостного сырья (каркасы, шеи, спинки, кожа, крылья) с использованием технологии ферментативного гидролиза с последующей микрофильтрацией полученного бульона. Для ферментации используют мультисистемную композицию протеолитических ферментов, разрешенных для применения в пищевой промышленности.

Исследования включали:

- определение отсутствия (наличия) в гидролизате ингибиторов роста микроорганизмов;
- определение наличия ме́зофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАнМ), бактерий группы кишечной палочки (БГКП), *E. coli*, *S. aureus*, микроорганизмов рода *Salmonella* (микробиологическое исследование);
  - определение общей обсемененности;
  - санитарно-химические исследования проб гидролизатов белка;
  - анализ питательной ценности гидролизата;
  - определение коэффициента продуктивности сред на основе гидролизата.

Определение *отсутствия* (наличия) в гидролизате ингибиторов роста микроорганизмов проводили согласно МУ 3094-84 «Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах животноводства». В соответствии с методическими указаниями наличие

антибиотиков определяется микробиологическим методом диффузии в агар по величине торможения роста в экстрактах исследуемого препарата тест-культур, внесенных в питательные среды. При этом для тетрациклиновых антибиотиков использовали штамм  $Bac.\ cereus$  ATCC 11778 с чувствительностью 0,01 ЕД/г/мл; для стрептомицина – штамм  $Bac.\ mycoides$  537 с чувствительностью 0,5 ЕД/г/мл; для пенициллина – штамм  $S.\ lutea$  ATCC 9341 с чувствительностью 0,01 ЕД/г/мл; для гризина — штамм  $Bac.\ subtilis$  ATCC 6633 с чувствительностью 0,5 ЕД/г/мл; для цинкбацитрацина — штамм  $M.\ flavus$  ATCC 10240 с чувствительностью 0,02 ЕД/г/мл.

Наличие *МАФАнМ* определяли согласно ГОСТ 10444.15-94, *БГКП* – ГОСТ Р 52816-2007, *E. coli* – ГОСТ 30726-2001, *S. aureus* – ГОСТ Р 52813-2007, *микроорганизмов рода Salmonella* – ГОСТ Р 52814-2007.

Для определения *общей обсемененности* навески препаратов HCP P 150 по 0,1 г суспендировали в 1,0 мл стерильного физраствора (навески готовили в асептических условиях) и по 100 мкл высевали на чашки Петри со средой ГРМ-ДЭ агар. Посевы инкубировали при 37°С в аэробных условиях 24 часа. По окончании культивирования подсчитывали КОЕ на чашке, проводили первичную визуальную идентификацию по морфологии колоний. Затем каждую изолированную колонию пересевали на сектора чашек со средами ГРМ-ДЭ, МРС, Эндо и Сорбитол-агар. Посевы культивировали в тех же условиях 24 часа. Определяли наличие и характер роста на всех средах, чистоту и морфологию колоний. Из газонов изолятов, выросших на чашках с ГРМ-ДЭ агаром, готовили мазки с окраской по Граму и определяли каталазную активность по реакции изолятов с раствором 3%  $H_2O_2$ .

Санитарно-химические исследования проб гидропизатов белка. Подготовку проб для анализа токсичных элементов проводили по ГОСТ 29929-94 «Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов».

Содержание свинца и кадмия определяли согласно «Руководству по методам контроля качества и безопасности биологически активных добавок к пище» (Р 4.1.1672-03/М, 2004), мышьяка по ГОСТ 26930-94 «Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка», ртути – согласно МУ 5178-90 «Методические указания по обнаружению и определению содержания общей ртути в пищевых продуктах методом беспламенной атомной адсорбции», хлорорганических пестицидов -1766-77 «Методические указания по определению остаточных количеств хлорорганических пестицидов» и официальному методу анализа AOAC, антибиотиков – по МУ 3049-84 «Методические указания по определению остаточных количеств антибиотиков в продуктах МУК 4.1.1912-04 «Определение остаточных количеств левомицетина животноводства», (Хлорамфеникола, Хлормицетина) В продуктах животного происхождения высокоэффективной жидкостной хроматографии и иммуноферментного анализа», МУК 4.1.2158-07 «Определение остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы и сульфаниламидных препаратов в продуктах животного происхождения методом иммуноферментного анализа».

Микробиологические исследования проводили согласно ГОСТ 10444 15-94, ГОСТ P52816-2007, ГОСТ 30726-2001, ГОСТ P 52815-2007, ГОСТ P 52814-2007.

Анализ питательной ценности гидролизата включал определение белка, молекулярномассового распределения пептидных фракций и содержание свободных аминокислот в составе гидролизата.

Содержание белка определяли полумикрометодом Къельдаля (с предварительной минерализацией образца) согласно «Руководству по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов», 1998.

Определение молекулярно-массового распределения пептидных фракций в составе гидролизата определяли методом жидкостной хроматографии высокого давления (Л.А. Остерман, 1985).

Определение содержания свободных аминокислот в составе гидролизата проводили без предварительного гидролиза образцов методом ВЭЖХ.

Для определения коэффициента продуктивности сред на основе гидролизата проводили культивирование на двух эталонных и двух контрольных средах.

Эталонные среды:

- ГРМ-ДЭ бульон следующего состава, г/л: гидролизат рыбной муки 8,0, пептон 8,0, NaCl 4,0, вода дистиллированная 1000 мл, pH 7,0;
- забуференная пептонная вода (ЗПВ) следующего состава, г/л: триптон 10,0, NaCl 5,0, двузамещенный фосфатнокислый натрий 12-водный 9,0, однозамещенный фосфорнокислый калий 1,5, дистиллированная вода 1000 мл, pH 7,0.

Испытуемые среды (питательные среды с использованием гидролизатов куриного белка HCP Р 150):

- HCP P 150-ДЭ бульон следующего состава, г/л: HCP P 150 8,0, пептон 8,0, NaCl **–** 4,0, дистиллированная вода 1000 мл, pH **–** 7,0;
- HCP P 150-3ПВ следующего состава, г/л: HCP P 150 7,0, NaCl 5,0, двузамещенный фосфатнокислый натрий 12-водный 9,0, однозамещенный фосфорнокислый калий 1,5, дистиллированная вода 1000 мл, pH 7,0.

Качалочные колбы объемом 0,75 л, содержащие по 0,1 л питательных сред, инокулировали взвесью штамма 237 Sal. enteritidis. Взвеси готовили из суточных газонов культур, выращенных на чашках со средой ГРМ-ДЭ агар. Концентрации клеток во взвесях  $-10^9$  кл/мл. Колбы помещали на термостатированную качалку при температуре 37°С и 150 об/мин на 18 часов. По завершению процесса культивирования определяли  $O\Pi_{546}$  культуральной жидкости и рН. Аликвоту КЖС титровали

десятикратно стерильным физраствором и соответствующие разведения высевали на чашки Петри со средой ГРМ-ДЭ агар. Посевы культивировали при температуре 37°С в аэробных условиях 24 часа. Подсчитывали КОЕ на чашках и определяли титр штамма и коэффициенты продуктивности тестируемых сред.

Для оценки чувствительности сред с гидролизатом НСР Р 150 были приготовлены чашки с плотной питательной средой, аналогом ГРМ-ДЭ агара, но содержащей вместо ГРМ гидролизат НСР Р 150.

В ходе эксперимента делали параллельный высев одних и тех же разведений на чашки с ГРМ-ДЭ и НСР Р 150-ДЭ агаром.

**Результаты исследований.** В ходе определения отсутствия (наличия) в гидролизате ингибиторов роста микроорганизмов установлено, что при культивировании тест-штаммов в аэробных условиях в течение 24 часов наличия зон подавления роста вокруг навесок исследуемых образцов испытуемого гидролизата не выявлено. Опыт показал, что все тест-культуры проявили усиление роста вокруг навесок гидролизата (более толстый газон), что указывает об отсутствии в них веществ с бактерицидной активностью.

Результаты микробиологического исследования образцов гидролизата куриного белка HCP Р 150 размещены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты микробиологического исследования образцов гидролизата куриного белка

OEJIKA				
Опропопасьи и		Количество КОЕ при высеве навеск		
Определяемые показатели	Норма	HCP P 150	HCP P 150	
показатели	-	(образец 1)	(образец 2)	
		Bacillus sp.	Bacillus sp.	
Титр, кл./г 0,1 г/мл		2 x 10 <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>2</sup>	
1,0 г/мл		$2,4 \times 10^{2}$	1,8 x 10 <sup>2</sup>	
Среднее значение титра		2,2 x 10 <sup>2</sup>	1,8 x 10 <sup>2</sup>	
по не <i>Bacillus</i>				
Титр по Bacillus sp.		2 x 10	$5,25 \times 10^2$	
Суммарный титр, кл./г	Не более 1 x 10⁴	$2.3 \times 10^{2}$	$6,15 \times 10^2$	
БГКП	Не допускается в 0,1 г	Не выявлено	Не выявлено	
E. coli	Не допускается в 1,0 г	Не выявлено	Не выявлено	
Staph. aureus	Не допускается в 1,0 г	Не выявлено	Не выявлено	
Микроорганизмы рода	Не допускается в 10 г	Не выявлено	Не выявлено	
Salmonella				

Полученные результаты исследования соответствуют нормативным значениям. Отмечается незначительная обсемененность гидролизата *Enterococcus sp.* 

Результаты оценки аминокислотного состава гидролизата белка представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав гидролизата куриного белка НСР Р 150

Наименование аминокислот	Содержание ами	нокислот в белке, %
паименование аминокислот	всего	свободных
Аланин	5,42	1,65
Аргинин	4,99	1,59
Аспарагиновая кислота	7,03	0,82
Аспарагин	<del>-</del>	0,82
Цистеин	0,66	0,15
Фенилаланин	2,75	1,46
Глутаминовая кислота	12,56	2,25
Глицин	6,61	0,56
Гистидин	1,98	0,5
Гидроксипролин	2,58	-
Изолейцин	3,11	1,53
Лейцин	5,61	3,42
Лизин	6,1	1,89
Метионин	1,84	0,97
Пролин	4,61	0,89
Серин	3,2	0,94
Таурин	-	0,38
Треонин	3,4	0,89
Тирозин	2,29	1,72
Валин	3,47	1,72

Результаты контроля коэффициента продуктивности разных сред помещены в таблице 3.

Таблица 3 – Контроль коэффициента продуктивности разных сред с НСР

Nº	Тостируомая	Тест-		Контролируемые параметры				
Π/Π	Тестируемая	штамм	pН	рН	OΠ <sub>546</sub>	OΠ <sub>546</sub>	Дельта	Титр, кл./мл
11/11	среда	штамм	сред	ΚЖ	сред	КЖ	OΠ <sub>546</sub>	
1	ГРМ-ДЭ	Sal.	7,00	8,30	0,154	4,29	4,14	2,91x10 <sup>9</sup>
2	HCP Р150-ДЭ	enteritidis	7,00	8,32	0,132	4,39	4,29	3,21x10 <sup>9</sup>
3	3ПВ	237	7,04	7,57	0,201 м*	1,79	1,59	1,43x10 <sup>8</sup>
4	НСР Р150-3ПВ		7,05	7,59	0,153	2,43	2,28	6,9x10°

Примечание. м\* - среда мутная, после стерилизации мутность не исчезла.

Как видно из приведенных результатов, среды с HCP P 150 имеют практически одинаковые показатели по конечным значениям pH КЖ и оптической плотности (ОП $_{546}$ ) со средой ГРМ-ДЭ, коэффициент продуктивности равен 1,1.

Сравнение по аналогичным показателям среды ЗПВ и ее аналога с использованием гидролизата белка показало, что среда с HCP P 150 более продуктивна в 4,8 раза.

Результаты по оценке чувствительности плотных питательных сред на основе ГРМ и НСР Р 150 по высеву одинаковых разведений культуры сальмонелл приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Результаты высева штамма 237 Sal. enteritidis на плотные среды для оценки чувствительности

Наименование	Высеваемое	Количество КОЕ на чашке при высеве из КЖ сред					
сред	разведение	ГРМ-ДЭ	НСР В4-ДЭ	3ПВ	HCP B4(7)- 3∏B	HCP B4(10)- 3ПВ	
ГРМ-ДЭ агар	7	24	20	2	8	8	
	6	242	202	20	93	87	
НСР Р150-ДЭ агар	6	223	175	22	65	80	
Титр, кл./мл на ГРМ-ДЭ		2,41x10 <sup>9</sup>	2,01x10 <sup>9</sup>	2x10 <sup>8</sup>	8,65x10 <sup>8</sup>	8,35x10 <sup>8</sup>	
Титр, кл./мл на НСР Р150-ДЭ		2,23x10 <sup>9</sup>	1,75x10 <sup>9</sup>	2,2x10 <sup>8</sup>	6,5x10 <sup>8</sup>	8,0x10 <sup>8</sup>	
Процентное соотношение		92,5	87,1	110	75,1	95,8	

Как видно из приведенных в таблице 4 результатов, плотная среда ГРМ-ДЭ агар является более чувствительной для сальмонелл, чем среда НСР Р 150-ДЭ.

По исследованным показателям безопасности (таблица 5), гидролизат соответствует требованиям СаН ПиН 2.3.2.1078-01 и требованиям ТС ЕврАзЭС «Единые санитарно-эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю)».

Таблица 5 – Санитарно-химические и санитарно-микробиологические показатели гидропизатов белка HCP P 150

Показатели	Результаты исследований	Единые требования ТС ЕврАзЭС, п. 10.8.
Токсичные элементы, мг/кг		•
Свинец	0,082	не более 1,0
Кадмий	0,005	не более 1,0
Мышьяк	менее 0,1	не более 1,5
Ртуть	н/о	не более 0,2
Пестициды, мг/кг		
ГХЦГ (сумма изомеров)	н/о	не более 0,1
ДДТ и его метаболиты	н/о	не более 0,1
Гептахлор	н/о	не допускается (<0,002)
Алдрин	н/о	не допускается (<0,002)
Кельтан	н/о	-
Антибиотики, мг/кг		
Левомицетин (хлорамфеникол)	н/о	не допускается (<0,01)
Тетрациклиновая группа	н/о	не допускается (<0,5)
Гризин	-	не допускается (<0,02)
Бацитрацин	н/о	не допускается (<0,01)
Микробиологические показатели		
КМАФАнМ, КОЭ/г	менее 1,5x10 <sup>2</sup>	не более 1х10⁴
БГКП (колиформы)	н/о	в 0,1 г не допускаются
E. coli	н/о	в 1,0 г не допускаются
S. aureus	н/о	в 1,0 г не допускаются
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	н/о	в 10 г не допускаются

Примечание. н/о – не обнаружено.

Физико-химические показатели исследуемого гидролизата представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Физико-химические показатели гидролизатов белка в сравнении с ПГРМ

	Гидролизаты	Панкреатический	
Показатели	HCP P 150	HCP P 150	гидролизат рыбной
	(образец 1)	(образец 2)	муки
Внешний вид	однородный, мелкодисперсный порошок светло- желтого цвета	однородный, мелкодисперсный порошок желтого цвета	однородный, мелкодисперсный порошок светло- желтого цвета
pН	6,4	6,3	5,0-9,0
Аминный азот, %	5,5	4,2	не менее 3,0
Хлориды (в пересчете на натрия хлорид), %	2,3	1,8	14,0-26,0
Потеря в массе при высушивании, %	4,1	3,9	не более 7,0
Прозрачность и	прозрачный, светло-	прозрачный, светло-	прозрачный, светло-
цветность	желтого цвета	желтого цвета	желтого цвета

Из таблицы 6 видно, что физико-химические показатели исследуемого гидролизата удовлетворяют требованиям, предъявляемым к белковому сырью, используемому для приготовления питательных сред, за исключением содержания хлоридов. Содержание хлоридов в средах регулируется добавлением натрия хлорида.

Приготовленные питательные среды ГРМ-агар (таблицы 7 и 8) и ГРМ-бульон (таблицы 9 и 10) на гидролизатах куриного белка удовлетворяют требованиям по физико-химическим показателям, заложенным в техническую документацию на эти среды.

Таблица 7 – Состав ГРМ-агаров на гидролизатах куриного белка, г/л

Наименование компонентов	HCP P 150 (образец 1)	НСР Р 150 (образец 2)
Количество гидролизата куриного белка	15,0	16,0
NaCl	5,0	6,0
Агар	10,5	10,5

Таблица 8 – Физико-химические показатели ГРМ-агаров на гидролизатах куриного белка

	Наименование сред					
Показатели	HCP P 150	HCP P 150	согласно ТУ 9398-020-			
	(образец 1)	(образец 2)	78095326-2006			
Внешний вид	однородный, мелкодисперсный порошок светло- желтого цвета	однородный, мелкодисперсный порошок желтого цвета	однородный, мелкодисперсный порошок светложелтого цвета			
рН	7,4	7,3	7,1-7,5			
Аминный азот, %	2,5	2,2	1,8-2,6			
Хлориды (в пересчете на натрия хлорид), %	21,0	19,3	18,0-24,0			
Потеря в массе при высушивании, %	4,1	3,9	не более 7,0			
Прозрачность и	прозрачный, светло-	прозрачный, светло-	прозрачный, светло-			
цветность	желтого цвета	желтого цвета	желтого цвета			
Прозрачность геля, г	340	355	от 315 до 385			

Таблица 9 – Состав ГРМ-бульонов на гидролизатах куриного белка, г/л

Наименование компонентов	НСР Р 150 (образец 1)	HCP P 150 (образец 2)
Количество гидролизата куриного белка	7,0	7,4
NaCl	3,0	3,0

Таблица 10 – Физико-химические показатели ГРМ-бульонов на гидролизатах куриного белка

-	Наименование сред			
Показатели	НСР Р 150 (образец 1)	НСР Р 150 (образец 2)	согласно ТУ 9398-020- 78095326-2006	
Внешний вид	однородный, мелкодисперсный порошок светло- желтого цвета однородный мелкодисперсн порошок желтого		однородный, мелкодисперсный порошок светло- желтого цвета	
рH	7,4	7,3	7,0-7,4	
Аминный азот, %	3,7	3,5	2,7-3,7	
Хлориды (в пересчете на натрия хлорид), %	29,8	30,2	24,0-32,0	
Потеря в массе при высушивании, %	5,1	4,9	не более 7,0	
Прозрачность и	прозрачный, светло-	прозрачный, светло-	прозрачный, светло-	
цветность	желтого цвета	желтого цвета	желтого цвета	

**Заключение.** Сравнительный анализ гидролизатов куриного белка показал принципиальную возможность их использования в ряде питательных сред, но для этого требуется дополнительная оптимизация их состава и биологические испытания на широких наборах тест-штаммов микроорганизмов.

Литература. 1. Баснакьян, И. А. Перспективы усовершенствования технологии культивирования патогенных микроорганизмов / И. А. Баснакьян, В. А. Мельникова / Московский научно-исследовательский институт вакцин и сывороток им. И. И. Мечникова // Труды МНИИВиС им. И. И. Мечникова. – Москва, 1987. – С. 19–36. – Деп. в ВНИИМИ МЗ СССР 16.10.87, № 14317. 2. Гидролизаты отходов производства эмбриональных вакцин как основа питательных сред для культивирования культур клеток и вирусов / Е. И. Булчаков [и др.] // Научные основы технологии промышленного производства ветеринарных биологических препаратов. – Щелково, 1996. – C. 41–42. 3. Зайцев, В. В. Оптимизация условий культивирования сальмонелл в двукомпонентной питательной среде из гидролизатов белков крови животных / В. В. Зайцев, Ю. Г. Зелютков // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 1996. – Т. 33. – С. 60–61. 4. Зайцев, В. В. Обогащенная питательная среда для культивирования бактерий / В. В. Зайцев, Ю. Г. Зелютков // Ученые записки / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. –Витебск, 1998. – Т. 34. – С. 135–137. 5. Использование морепродуктов в биологической промышленности / А. И. Абдулов [и др.] // 100 лет Курской биофабрике и агробиологической промышленности России : тезисы докладов науч.-произв. конф., 27–30 августа 1996 г. – Курск, 1996. – С. 8–10. б. Питательные среды для промышленного культивирования F. necrophorum / В. В. Меньшинин [и др.] // Ветеринария. — 1997. — № 3. — С. 27–28. 7. Разработка технологии и создание промышленного производства сухих питательных сред из нетрадиционного белкового сырья для обеспечения выпуска биопрепаратов ветеринарного назначения / Е. С. Воронин [и др.] // Проблемы инфекционных и инвазионных болезней в животноводстве на современном этапе: тезисы докладов / Московская госуд. академия вет. мед. и биотехнологии им. К. И. Скрябина. – Москва, 1999. – С. 217–218. 8. Скичко, Н. Д. Гидролизаты животных – основа питательных сред для промышленного производства биопрепаратов : дис. ... д-ра биол. наук : 03.00.06; 03.00.0 / Н.Д. Скичко ; Всероссийский НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я. Р. Коваленко Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 1992. – 49 с. 9. Тутов, И. К. Отходы вакцинно-сывороточного производства – для культивирования листерий / И. К. Тутов, В. И. Бобрышев, Н. И. Каменский // Вестник ветеринарии. – 1996. – № 2. – С. 88–91. 10. Физико-химические свойства гидролизатов из белков крови / В. В. Зайцев, Ю. Г. Зелютков, Г. Э. Дремач, А. В. Зайцева, Ю. В. Конецкий, О. Р. Билецкий, А. В. Костантинов // Актуальные проблемы патологии сельскохозяйственных животных : материалы международной науч.-практ. конф., посвященной 70-летию со дня образования БелНИИЭВ им. С.Н. Вышелесского, 5-6 октября 2000 г. – Минск, 2000. – С. 480-482. 11. Ярцев, М. Я. Состояние и перспективы производства бактериальных вакцин на основе современных технологий / М. Я. Яриев // Научные основы технологии промышленного производства ветеринарных биологических препаратов. – Щелково, 1996. – С. 93–94.

Статья передана в печать 01.03.2016 г.

УДК 619:616.992:616-091.8:[636.028/636.5]

### ДИНАМИКА ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МУКОРМИКОЗЕ КУР

### \*3он Г.А., \*\*Кинаш О.В.

\* Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина \*\* Полтавская государственная аграрная академия, г.Полтава, Украина

С целью изучения патогенеза мукормикоза была поставлена задача выявить характерные изменения в тканях и органах при заражении грибом Mucor ramosissimus в динамике. Исследование проводилось на курах породы Ломан Браун 6-месячного возраста. Было выявлено, что при

экспериментальном мукормикозе у кур наиболее выраженные изменения наблюдают в легких, также поражаются другие паренхиматозные органы и головной мозг. При гистологических исследованиях в тканях пораженных органов наблюдали процессы пролиферации, которые становились более выраженными в зависимости от длительности заболевания. Как ответ на присутствие инфекционного агента в тканях выявляли клеточную реакцию эпителиоидных, лимфоидных, плазматических, а также гигантских клеток. Присутствие активной реакции клеток головного мозга у кур указывает на способность возбудителя преодолевать гематоэнцефалический барьер. Таким образом, экспериментальная модель мукормикоза у кур протекает в основном с признаками висцерального микоза и интоксикации вследствие воздействия грибных метаболитов — микотоксинов на организм птицы.

To determine the mechanisms of mucormycosis pathogenesis was tasked to establish changes in tissues and organs, which may causing by infection agent Mucor ramosissimus. The study was conducted on white mice and 6 months old hens breed Lohman Brown. It was established that at experimental mucormycosis in chickens the most pronounced changes were observed in the lungs, also other parenchymal organs and brain affected. By histological examination of affected tissues observed processes of proliferation, which became more pronounced depending on the duration of disease. As a response to the presence of an infectious agent in the tissue reaction detected epithelioid cells, lymphoid, plasma and gigant cells. The presence of active cell reaction in poultry brain indicates to overcoming the blood-brain barrier by pathogen fungi. So it could be considered that the experimental model of mucormycosis in chickens and white mice passing mostly with signs of visceral mycosis, and toxic effects of the pathogen to parenchymal organs caused by the influence of fungus metabolites – mycotoxins.

**Ключевые слова:** мукормикоз, Mucor ramosissimus, куры, патоморфологические исследования.

Keywords: mucormycosis, Mucor ramosissimus, chickens, pathomorphological studies.

Введение. В последние годы среди практикующих ветеринарных врачей возрастает актуальность микозов, которые индуцируются грибами-сапрофитами. Это грибы, которые раньше расценивались как непатогенная микрофлора. По сравнению с бактериальными и вирусными заболеваниями, диагностике, лечению и профилактике грибковых болезней птицы не уделяется должного внимания. Грибковые заболевания приобрели новое значение в связи с нарушениями технологии применения антибактериальных препаратов, уничтожающих естественную полезную микрофлору, которая, в свою очередь, является антагонистом грибов и подавляет их рост [7]. Знания практикующих ветеринарных специалистов в области оппортунистических грибковых инфекций остаются на низком уровне, в то время как такие заболевания рассматриваются Международной организацией медицинских и ветеринарных микологов (ISHAM) как «микозы растущей значимости», что требует дальнейшего их всестороннего изучения [4, 8]. Одним из таких малоизученных заболеваний является мукормикоз. Существуют лишь единичные сообщения о негативном влиянии грибов семейства мукоровых на организм животных и людей [7].

По данным В. Spellberg (2005), чаще всего при мукормикозе в патологический процесс вовлекаются носовые пазухи, головной мозг и легкие. Инфекция может распространиться на желудочно-кишечный тракт, кожу и другие органы. Наиболее распространенные формы мукормикоза - кожная форма и церебральный мукоромикоз [10]. Bigland C.H. (1961) сообщает о случае системного микоза у пингвина, который погиб в результате поражения ЦНС. Перед гибелью у птицы наблюдали нарушение координации движений, фотофобию с последующим развитием паралича [6]. По мнению Greiner E.C. (1994), мукормикоз иногда трудно отличить от аспергиллёза [9]. Мукормикоз может быть отдифференциирован от подобных заболеваний с помощью гистологического исследования. Детальное изучение мукормикоза провел В.А. Агольцов (2006). При экспериментальном заражении телят в тканях легких им обнаружены макрофаги и нейтрофильные лейкоциты. Макроскопически во всех долях легких выявлены геморрагические инфаркты, в тканях почек - скопление лейкоцитов и элементов гриба *Mucor spp*. После перорального заражения находили воспаление желудка с участками некроза. В подслизистом слое вокруг кровеносных сосудов выявлен мицелий гриба. Некоторые сосуды, в которых отсутствует кровь, были заполнены гифами гриба. После аэрогенного заражения характер поражений был подобен патогистологическим изменениям при внутривенном заражении, но при этом они были менее выражены. Клеточная реакция макроорганизма на вторжение гриба проявлялась скоплением в месте локализации возбудителя гигантских клеток и лимфоцитов [1]. Отдельные исследователи сообщают, что при экспериментальном мукормикозе у лабораторных животных в почках, печени, селезенке, сердечных мышцах и легких в местах прорастания спор гриба возникает очаговый некроз, активная лейкоцитарная инфильтрация и гнойное расплавление тканей [5]. Однако в работах отсутствуют данные об изменениях в головном мозге, в то же время существуют отдельные сообщения о том, что грибы рода *Mucor* часто поражают именно центральную нервную систему. И.Ю. Домницкий (2009) исследовал патоморфологические изменения при мукормикозе у коров, телят и поросят. Экспериментально исследователь воспроизводил мукормикоз на кроликах [3]. Однако в литературных источниках недостаточно описаны клинические признаки и изменения в органах при мукормикозе у птицы. Для выяснения механизмов патогенеза мукоромикоза необходимо изучить изменения в тканях и органах, которые вызывает возбудитель.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на базе кафедры патологической анатомии и инфекционной патологии Полтавской государственной аграрной академии, кафедры вирусологии, патанатомии и болезней птицы им. профессора Паникара И.И. Сумского национального аграрного университета. Исследования проводились на курах породы Ломан Браун 6-месячного возраста, которые содержались в специальном боксе исследовательской лаборатории, где были созданы условия для предотвращения их постороннего инфицирования патогенами путем деконтаминации кормов и воды с помощью ламп ультрафиолетового облучения и ежедневного проведения аэрозольной дезинфекции 40%-ным водным раствором молочной кислоты в присутствии животных и птицы. Уровень бактериального загрязнения воздуха контролировали седиментационным методом.

Из кур были сформированы 1 опытная и 1 контрольная группа по 6 голов в каждой. Опытную птицу инфицировали внутрибрюшинно 10- суточной чистой культурой гриба  $Mucor\ ramosissimus\ c$  концентрацией  $10^6$  спор в 1 мл в дозах 0,5 мл на голову. Контрольной птице внутрибрюшинно вводили стерильный физиологический раствор в дозах 0,5 мл.

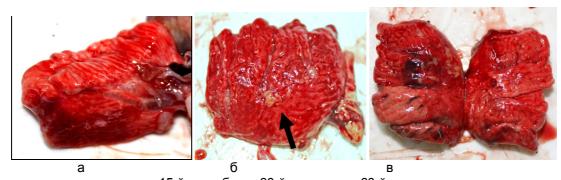
Эвтаназию осуществляли с соблюдением биоэтических стандартов на 15, 30 и 60-й день после заражения, по 2 особи из каждой группы. Проводили патологоанатомическую оценку органов кур. Для проведения гистологических исследований отбирали печень, селезенку, легкие, почки, сердце, кишечник и мозг, которые фиксировали 10% нейтральным раствором формалина. Гистосрезы готовили по классической методике на санном микротоме HM-440E и окрашивали гематоксилинэозином [2]. Микрофотосъемку осуществляли с использованием бинокулярного микроскопа XSP-139
ТР с системой анализа изображения при помощи программы «Тест».

**Результаты исследований.** На протяжении первых двух недель после искусственного воспроизведения заболевания у птицы клинические признаки становились более выраженными в виде угнетения, отказа от корма, быстрой потери веса. В дальнейшем наблюдалось искривление шеи, пассивный поворот головы набок, статические и динамические координаторные нарушения (манежные движения, атаксия), фотопсия.

Наблюдали серозный конъюнктивит, обильные истечения серозно-катарального, а затем – геморрагического характера из носовых ходов. У 50% опытной птицы на гребне и коже век выявляли очаги некроза, а в дальнейшем - некротические изменения рогового вещества клюва с его последующим полным разрушением.

На 15-й день заражения слизистая оболочка ротовой полости, глотки, гортани была серорозового цвета, очагово покрыта тягучей непрозрачной слизью желтого цвета, с пузырьками воздуха. У двух особей выявляли единичные полосчатые кровоизлияния в слизистой оболочке между кольцами трахеи. В пищеводе птицы на 60-й день заражения установлены признаки, характерные для лейкоплакии, а именно: наличие плотных бляшек серо-белого цвета, выступающих над поверхностью слизистой оболочки.

На 15-й день в легких подопытной птицы на фоне легочной ткани светло-красного цвета в области входа эктобронха в брюшные воздухоносные мешки наблюдались нечетко очерченные мелкие очаги темно-красного цвета. Кроме того, в зоне медиальных краев легких выявляли расплавление ткани (рисунок 1a), иногда с образованием слизистообразной массы молочного цвета, такие же изменения выявляли по периферии органа. Наблюдалось отчетливое кровенаполнение сосудов легочной ткани, просвет альвеол был заполнен пенистой полупрозрачной жидкостью. Орган приобретал тестоватую консистенцию, с крепитирующими участками. На 30-й день заражения наблюдали характерное окрашивание краниальных краев *легких* в темно-красный цвет с нарушением структуры ткани. Также наблюдалось расплавление легочной ткани с образованием слизистых, нечетко очерченных очагов молочного цвета различной формы. Кроме того, регистрировали единичные, округлой формы узелки диаметром 3-4 мм желтого цвета, которые выдавались над общей поверхностью легочной ткани (рисунок 1б). На разрезе такие очаги имели На 60-й день наблюдались выраженная гиперемия и отек, желеобразную консистенцию. расплавление тканей с образованием гомогенной массы черного цвета, на дорсальной поверхности выявляли множественные округлой и неправильной формы узелки диаметром 3-4 мм темно-желтого цвета, которые возвышались над общей поверхностью легочной ткани (рисунок 1в). На разрезе из паренхимы выделялась мутная жидкость желтого цвета. При постановке пробы Галена на всех сроках заболевания легкие тонули в воде.



а – на 15-й день; б – на 30-й день; в – на 60-й день заражения

Рисунок 1 – Динамика изменений в легких кур при экспериментальном мукормикозе

На 15-й день заражения печень была неравномерно окрашена, содержала участки светложелтого цвета, с вентральной поверхности имела бледно-коричневый цвет. К особенностям можно отнести очаговую гиперемию с выраженной мускатностью этих участков. Желчный пузырь - выше среднего наполнения, содержимое — густая желчь зеленого или желто-зеленого цвета. На 30-й день печень была окрашена неравномерно, содержала диффузные участки светло-желтого цвета и подкапсулярные кровоизлияния, регистрировали увеличение желчного пузыря до трех раз. На 60-й день регистрировали изменения, идентичные изменениям на 30-е сутки, более выраженными были подкапсулярные кровоизлияния.

На 15-й день заражения в поджелудочной железе выявляли очаговую гиперемию, тогда как на 30-й и 60-й день не выявляли никаких макроскопически выраженных изменений.

На 15-й день заражения в тонком кишечнике со стороны серозной оболочки регистрировали кровенаполнение сосудов, на слизистой оболочке - точечные кровоизлияния. Макроскопически выраженных изменений на 30-й и 60-й дни не выявляли.

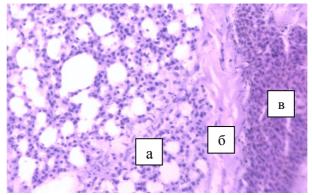
Как на 15-й, так и на 60-й день заражения почки были дряблой консистенции, неравномерно окрашены, выявляли четко выраженные участки темно-бурого и кремового цветов. На разрезе регистрировали небольшое количество творожистых масс белого цвета. Мочеточники были утолщенными, со стороны серозной оболочки - желтого цвета, в них также выявляли содержимое белого цвета творожистой консистенции.

На 15-й день селезенка была не увеличена, со стороны капсулы - неравномерно окрашенные участки вишневого и фиолетового цветов. Орган дряблой консистенции, на разрезе паренхима красного цвета с синюшным оттенком. На 60-й день селезенка была не увеличена, равномерного темно-красного цвета с синюшным оттенком, выраженной была дряблость органа, на разрезе получали значительный соскоб паренхимы.

На 30-й день заражения выявляли изменения в репродуктивной системе птицы. Яичник был неравномерно окрашенный, содержал фолликулы на ранних стадиях развития. Основная масса фолликулов - темно-красного и бурого цветов, отдельные - желтого цвета, дряблой консистенции. Стенки яйцепровода желтого цвета со стороны серозной оболочки, с выраженным кровенаполнением сосудов. На 60-й день яичник и яйцепровод были увеличенными в объеме, яйцепровод - кремовожелтого цвета, яичник диффузно окрашен в желтый и красный цвета, с кровоизлияниями. На серозной оболочке яйцепровода регистрировали выраженное кровенаполнение сосудов, полосчатые кровоизлияния. Просвет яйцепровода был заполнен слизью.

Изменения в головном мозгу на 15-й день характеризовались выраженной гиперемией сосудов, на 30-й и 60-й день - гиперемией кровеносных сосудов и кровоизлияниями в ткани.

Гистологически в легких кур как на 15-е, так на 30-е и 60-е сутки после инфицирования наблюдали аналогичные изменения, выражавшиеся в интенсивной клеточной инфильтрации перибронхиальной соединительной ткани и межальвеолярных перегородок. Стенки кровеносных сосудов легких были утолщены, отечны, кровеносные сосуды расширены и переполнены кровью (рисунок 2).



а - клеточная инфильтрация межальвеолярных перегородок; б - отек стенки кровеносного сосуда; в - переполнение сосуда кровью Рисунок 2 - Гистопрепарат легких курицы, гематоксилин-эозин, х200

В почках забитых кур как на 15-е, так и на 30-е сутки после инфицирования выявляли застойные явления (кровеносные сосуды почек были расширены и кровонаполнены). Стенки кровеносных сосудов были утолщенные и набухшие. Местами наблюдали гиалиново-капельную дистрофию эпителия канальцев. На 60-е сутки происходило углубление дистрофических изменений, регистрировали небольшие очаги клеточной инфильтрации.

У забитых кур на 15-е и 30-е сутки после инфицирования также выявляли нарушения поперечной исчерченности мышечных волокон миокарда, отек между мышечными волокнами, стазы в кровеносных сосудах миокарда. На 60-е сутки в сердце кур также были выражены нарушения поперечной исчерченности миокарда и регистрировали набухание межмышечной соединительной ткани и значительные кровоизлияния в миокарде.

В печени кур как на 15-е, так и на 30-е сутки после инфицирования регистрировали дискомплексацию балочной структуры. В междольковой соединительной ткани, возле желчных протоков и вен - клеточные инфильтраты. Отмечено, что на 60-е сутки после инфицирования

количество и размер клеточных инфильтратов увеличивается. Наблюдается также активная пролиферация междольковой соединительной ткани.

Как на 15-е, так и на 30-е сутки после инфицирования в селезенке кур красная пульпа была инфильтрирована лимфоидными клетками, а на 60-е сутки в фолликулах обнаружены эпителиоидные, отдельные гигантские клетки и обеднение фолликулов на лимфоидные элементы.

В тонком и толстом кишечнике кур на 15-е и 30-е сутки после инфицирования наблюдалась незначительная деструкция кишечных ворсинок и гиперплазия лимфатических фолликулов. На 60-е сутки после инфицирования кур возбудителем Mucor ramosissimus деструктивные изменения углублялись, ворсинки были деформированы, многие из них были разрушены и частично инфильтрированы лимфоцитами.

В головном мозге забитых кур на 15-е и 30-е сутки после инфицирования наблюдали дистрофические изменения в нейронах головного мозга, перицеллюлярные отеки и стазы в кровеносных сосудах. На 15-е сутки в головном мозге кур обнаруживали явления базофилии и нейронофагии, углубление дистрофических изменений в нейронах на незначительную лимфоидную инфильтрацию, что свидетельствовало о развитии негнойного энцефалита. Однако значительных участков клеточной инфильтрации в головном мозге не выявляли.

Заключение. Динамика патологоанатомического проявления и патоморфологических изменений свидетельствует о постепенном преобладании продуктивного воспалительного процесса над лейкоцитарно-лимфоцитарной реакцией в ответ на искусственное инфицирование возбудителем мукормикоза у кур. Пролиферация эпителиоидных клеток и появление редких гигантских клеток на фоне сдержанной лимфоидной и плазмоцитарной инфильтрации свидетельствует о постепенном формировании инфекционной гранулемы. Поражение мозга кур сопровождается массовыми периваскулярными муфтами с выпотеванием жидкости вокруг сосудов. В отдельных запустелых сосудах выявляли единичные несептированные гифы гриба. Признаков некроза за указанный период исследований в мозговой ткани не выявляли, в то время как разрушение слизистой оболочки кишечника, пикноз, рексис ядер гепатоцитов и ретикулярной ткани селезенки свидетельствует о цитолизе и токсическом воздействии возбудителя. Таким образом можно считать, что экспериментальный мукормикоз на модели кур протекает преимущественно с признаками микоза, однако возбудитель осуществляет агрессию своими метаболитами относительно паренхиматозных органов подопытных животных.

Литература. 1. Агольцов, В. А. Кандидоз, аспергиллез и мукороз животных : дис. ... докт. вет. наук : 16.00.03 / В. А. Агольцов. — Саратов, 2006. — 380 с. 2. Волкова, О. В. Основы гистологии с гистологической техникой / О. В. Волкова, Ю. К. Елецкий. — Москва : Медицина, 1982. — 304 с. 3. Домницкий, И. Ю. Патоморфологическая диагностика висцеральных микозов : автореф. дис... канд. вет. наук : 16.00.02 / И. Ю. Домницкий. — Саратов, 2009. — 44 с. 4. Оппортунистические микозы животных : тезисы докладов второго съезда микологов России [«Успехи медицинской микологии»], Москва, 16-18 апреля 2008 г. — Москва, 2008. — Т.2.— С. 320—323. 5. Патологічна анатомія тварин / П. П. Урбанович, М. К. Потоцький, І. І. Гевкан [та ін.]. — Кіев : Ветінформ, 2008. — 896 с. 6. Відland, С. Н. Ап osteolytic Mucor mycosis in a penguin / С. Н. Відland, F. Е. Graesser, К. S. Pennifold // Avian Diseases. — 1961. — Vol. 5, №4. — Р. 367—370. 7. De Lucca, A. J. Harmful fungi in both agriculture and medicine / A. J. De Lucca // Rev.Iberoam Micol. — 2007. — № 24. — Р. 3—13. 8. Kuldeep, D. Fungal Mycotic Diseases of Poultry-diagnosis, Treatment and Control : A Review / D. Kuldeep, C. Sandip, K. Amit [et al.] // Pakistan Journal of Biological Sciences. — 2013. — № 23. — Р. 1626—1649. 9. Greiner, E.C. Mycoses / E.C Greiner, B.W. Ritchie // Avian Medicine: Principles and Applications / Lake Worth, Florida : Wingers Publishing, 1994. — Р. 997-1006. 10. Spellberg, B. Novel Perspectives on Mucormycosis : Pathophysiology, Presentation, and Management / B.Spellberg, J.Edwards, A. Ibrahim // Clin.Microbiol.Rev. — 2005.—№ 18. — Р. 556—569.

Статья передана в печать 16.03.2016 г.

УДК 619:617:636.2.03

## ОБМЕН БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОСНОВЕ КОЖИ КОПЫТЕЦ У КОРОВ, БОЛЬНЫХ ЛАМИНИТОМ

### Издепский А.В.

Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина

Установлено, что у больных коров с признаками хронического пододерматита и ламинита, которые сопровождаются деформацией копытец, отмечается нарушение обмена белковоуглеводных соединений в их соединительно-тканных структурах, что позволяет расширить представление о патогенезе заболеваний.

It was found that at sick cows with signs of chronic pododermatitis and laminitis, which are accompanied by deformation of hooves, marked metabolic protein-carbohydrate compounds in connective tissue structures hooves, thus expanding the understanding of the pathogenesis of diseases.

**Ключевые слова**: ламинит, плазма крови, основа кожи копытец, гексозы, гликопротеины, сиаловая кислота.

Keywords: laminitis, blood plasma, the basis of the skin hooves, hexose, glycoproteins, sialic acid.

**Введение.** Среди хирургических болезней животных нередко встречаются деформации копытец и сопутствующие болезни. Они заметно снижают продуктивность и служат причиной преждевременной выбраковки весьма ценных животных. При деформированных копытцах нарушаются физиологические условия опоры.

Деформации наблюдаются у высокопродуктивных коров при стойловом их содержании. Этиологическими факторами являются нарушения зоогигиенических условий ухода и кормления: неудовлетворительное состояние пола, повышенная влажность, недостаточные моционы, кормление животных несбалансированными кормами, особенно по содержанию белков и минеральных веществ. Часто деформации возникают при заболеваниях животных пододерматитом или ламинитом, при которых наступают необратимые изменения в основе кожи копытец [1, 2, 3, 4].

Известно, что основа кожи копытец является соединительнотканным образованием с существенной метаболической активностью, специфическая функция которой состоит в постоянной продукции копытцевого эпидермиса, что, в свою очередь, требует значительного количества пластических компонентов (протеинов, липидов и белково-углеводных соединений) для обеспечения своих синтетических свойств. Одним из важных составляющих элементов копытцевого кориума, кроме коллагеновых и эластических волокон, является внеклеточный матрикс, представленный макромолекулярными комплексами — протеогликанами, которые состоят из гликопротеидного стержня и гликозаминогликанов [3, 7].

Структура макромолекулярных комплексов, которые содержат протеогликаны и армируют фибриллярный каркас соединительной ткани, обеспечивает селективную проницаемость для разных веществ, ионообменную активность связывания экстрацеллюлярной жидкости и повышает опорную способность матрикса к физическим нагрузкам.

В доступной нам литературе отсутствуют данные относительно исследований изменений содержания белково-углеводных соединений в основе кожи копытец у коров при воспалительных процессах, как основных маркеров дезорганизации и деградации соединительно-тканевых образований. Вместе с тем, определение изменений концентрации компонентов внеклеточного матрикса основы кожи копытец при острых и хронических воспалительных процессах позволит расширить представления о патогенезе пододерматитов и ламинитов, которые чаще являются причиной деформаций, и разработать патогенетические обоснованные методы их лечения.

Поэтому перед нами была поставлена цель - определить количественное содержание и распределение белково-углеводных соединений в тканях копытец высокопродуктивных коров в норме и при их деформациях, связанных с ламинитом, что позволит расширить представления о роли протеогликановых комплексов в патогенезе ортопедической патологии у коров.

**Материалы и методы исследований.** Клинические исследования проводились на базе молочно-товарной фермы агрофирмы «Агротон» и молочно-товарной фермы учебно-опытного хозяйства Луганского национального аграрного университета. Материалом служили клинически здоровые и больные коровы с признаками хронического пододерматита и ламинита, которые имели признаки деформаций копытец, в возрасте 4-6 лет, продуктивностью 6-7 тыс. литров молока. Материалом для биохимических исследований была плазма крови (n-10) и основа кожи копытец (n-6), где определяли содержание гексоз соединенных с белком, гексозы гликопротеинов и гликозаминогликанов в орциновом тесте фракционным методом И.В. Неверовой и Н.И. Титаренко (1979), серомукоидов и сиаловых кислот (методом Гесса).

**Результаты исследований.** Нашими исследованиями установлено, что деформация копытец является наиболее распространенной патологией в области пальцев у высокопродуктивных коров. Одними из причин развития деформации являются хронический пододерматит и ламинит, распространение которых прямо пропорционально молочной продуктивности коров [5, 6].

Хронические формы асептического пододерматита в исследуемом хозяйстве возникают вследствие содержания коров на полах с резиновым покрытием и со значительным наклоном в сторону навозного желоба, а также при ограниченном их моционе. Кроме этого, хроническое асептическое воспаление основы кожи возникает вследствие рецидивов острого воспаления, когда больная конечность не подвергалась лечению или оно оказалось неэффективным, или повторных травматических повреждений. На копытцевой стенке появляются кольца, рог становится сухим, хрупким или дряблым. Вовлечение в процесс основы кожи каймы и венчика вызывает их утолщение. Появляется припухание на венчике, мякише или своде межкопытцевой щели. На роговой капсуле возникают расседины, рог приобретает матовый цвет. При расчистке копытец на подошве обнаруживают пятна красноватого или бледно-желтого цвета. Во время срезания подошвенного края стенки в нем иногда находят полости или участки утолщенного и деформированного листочкового слоя рога. Одной из распространенных форм деформаций при хронических пододерматитах являются стойловые копытца на тазовых конечностях

Проведение исследований молочного стада на ферме «Агротон», где кормление животных было высококонцентратным, отмечено, что до 30% коров имели клинические признаки хронического ламинита, которые характеризовались нарушением общего состояния животного, уменьшением аппетита, снижением молочной продуктивности. Животные много лежат, трудно встают, передвигаются неохотно, походка жесткая, или наблюдается хромота опирающейся конечности. Роговая кайма покрасневшая, отечная, волосяной покров взъерошен, местная температура копытец незначительно повышена. Пальпация подошвы болезненна. Форма копытец изменяется, они значительно деформируются: становятся более удлиненными, уплощенными и расширенными. Очень часто регистрируются кривые копытца, особенно латерального пальца. При ламините копытная стенка также деформируется, что проявляется в уменьшении угла передней стенки копытца

по отношению к полу и в загибе носка копытца кверху, образуя так называемые «лыжи». При расчистке таких копытец часто регистрируется двойная подошва.

По данным многих авторов, в этиологии ламинита большое значение имеет гистаминный токсикоз, при котором нарушается проницаемость кровеносных сосудов, что сопровождается отеком, серозной экссудацией, что, в конечном результате, приводит к нарушению обмена соединительнотканных структур основы кожи копытец [6].

Известно, что в соединительной ткани различают межклеточное (основное) вещество, клеточные элементы, волокнистые структуры (коллагеновые волокна). Основное вещество - это сильно гидратированный гель, который образован высокомолекулярными соединениями, составляющими до 30% массы межклеточного вещества. Высокомолекулярные компоненты представлены белками и углеводами. Углеводы по своему строению являются гетерополисахаридами - гликозаминогликаны (ГАГ), которые являются гидрофильными соединениями, содержат много гидроксильных групп, имеют значительный отрицательный заряд (много карбоксильных и сульфогрупп). Значительный отрицательный заряд способствует присоединению к ним положительно заряженных катионов калия, натрия, кальция, магния. Это еще больше увеличивает их способность удерживать воду.

С диагностической целью определение углеводсодержащих белков проводят по одному из тех компонентов, что входят в их состав, например, по за гексозе или сиаловой (нейраминовой) кислоте. Последний тест в значительной степени характеризует развитие реактивных (острые воспалительные процессы, хронические - в стадию обострения) или репаративных процессов в соединительной ткани [8].

Так, нами установлено, что концентрация сиаловых кислот в плазме крови больных коров с признаками ламинита в 1,48 раза выше, чем у клинически здоровых животных, а у животных с хроническим пододерматитом увеличение концентрации отмечено в 1,24 раза. Аналогичная картина отмечалась и при исследовании количества серомукоидов, концентрация которых была на 77% выше у коров, больных ламинитом, а при пододерматите — на 59,6% (таблица 1.).

При исследовании данных показателей в основе кожи копытец коров с клиническими признаками хронического пододерматита отмечено увеличение концентрации сиаловых кислот с 210±25,6 ед. Гесса у клинически здоровых животных до 385±17,0, тогда как у больных ламинитом оно равнялось 301±18,7 ед Гесса. Количество же серомукоидов в основе кожи копытец также было увеличено у животных с хроническим пододерматитом с 5,29±0,33 до 7,09±0,3, а при ламините - до 6,24±0,26 моль/л (таблица 2).

Таблица 1 - Содержание сиаловых кислот и серомукоидов плазме крови коров при деформациях копытец

Группа животных	Сиаловые кислоты, ед. Гесса		Серомукоиды, моль/л
Клинически здоровые (n-10)	M±m	141±7,81	1,098±0,08
Коровы с хроническим пододерматитом	M±m	176±6,32	1,74±0,32*
Больные ламинитом (n-6)	M±m	210±7,07**	1,94±0,13**

Примечания: \* Р< 0.05: \*\* Р<0.01: \*\*\*Р< 0.001.

Таблица 2 - Содержание сиаловых кислот и серомукоидов основе кожи копытец коров при их деформациях

Группа животных	Сиаловые кислоты, ед. Гесса		Серомукоиды, моль/л
Клинически здоровые (n-10)	M±m	210±25,6	5,29±0,33
Коровы с хроническим пододерматитом	M±m	385±17,0**	7,09±0,3
Больные ламинитом (n-6)	M±m	301±18,7**	6,24±0,26*

Примечания: \* Р< 0,05; \*\* Р<0,01; \*\*\*Р< 0,001.

Ко второй группе белково-углеводных соединений относятся гликопротеины, в состав которых входят гиалуроновая кислота, 4-6-хондроитинсульфаты, дерматансульфат, кератан-сульфат, гепарансульфат и гепарин. Связь между белками и ГАГ в этих макромолекулах нестойкая, что и объясняет их высокую метаболическую активность.

Принято считать, что по уровню тканевого метаболизма гликопротеинов и их фракций судят о патологических процессах, и они могут служить индикаторами деструктивных изменений в соединительной ткани, поскольку входят в ее основу как структурные субъединицы [8].

В лабораторной и клинической практике уровень гликопротеинов определяют по уровню количества в них гексоз.

Известно, что среди гликопротеинов выделяют и такие, которые имеют в составе молекул большое количество углеводов, не выпадающих в осадок под действием хлорной, трихлоруксусной и сульфосалициловой кислот. Их еще называют хлорнорастворимыми гликопротеинами, или серогликоидами, в их состав входят острофазные белки (α1-кислый гликопротеин, α1-микроглобулин, β2-гликопротеин и др.).

По данным А.Б. Лазоренко (2010), хлорнорастворимые гликопротеины поддерживают метаболический гомеостаз, корректируют активность катаболических энзимов, особенно металлопротеиназ, что разрушают протеогликаны. По его данным, развитие воспалительного процесса у лошадей протекало с существенными изменениями белково-углеводных соединений в основе кожи копыт. Так, концентрация гексоз, соединенных с белками, и гексоз гликопротеинов при острых асептических пододерматитах была ниже в 2,6 и 3,8 раза, чем у интактных животных, тогда как при хронических ламинитах эти изменения были менее существенными [8].

При исследовании нами обмена белково-углеводных соединений в плазме крови у высокопродуктивных коров с признаками хронического ламинита, который сопровождался деформацией копытец, содержание хлорнорастворимых гликопротеинов всех фракций в плазме крови было повышено на 16-29% по сравнению с клинически здоровыми животными, тогда как при хроническом пододерматите их количество повышалось на 24-66% соответственно. Данные изменения, очевидно, связаны с нарушением обмена сложных углеводов, преимущественно в межуточной ткани, которое сопровождается развитием мезенхимальной дистрофии, что подтверждается при патологоанатомическом исследовании основы кожи копытец (таблица 3).

Таблица 3 - Содержание гексоз в плазме крови коров при деформациях копытец, мг/мл

Группа животных		Гексозы соединены с белком	Гексозы гликозамино- гликанов	Гексозы гликопротеинов
Клинически здоровые (n-10)	M±m	1,52±0,58	0,51±0,028	1,03±0,05
Коровы с хроническим пододерматитом	M±m	2,22±0,27*	0,85±0,02	1,28±0,02
Больные ламинитом (n-6)	M±m	1,85±0,05*	0,66±0,04	1,16±0,07*

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

При биохимическом исследовании основы кожи копытец коров отмечено уменьшение всех фракций у животных с признаками хронического пододерматита, чем у коров, больных ламинитом. Так, если на 25% концентрация гексоз, соединенных с белками при пододерматите, уменьшилась на 283 мг/л, тогда как при ламините на 197 мг/л, гексоз гликозаминогликанов - на 115 и 86 мг/л соответственно и гексоз гликопротеинов у животных с признаками хронического ламинита был ниже на 17%, а при пододерматите - на 25% по сравнению с клинически здоровыми животными (таблица 4).

Таблица 4 - Содержание гексоз в основе кожи копытец коров при их деформациях, мг/л

Группа животных		Гексозы соединены с белком	Гексозы гликозамино- гликанов	Гексозы гликопротеинов
Клинически здоровые (n-10)	M±m	973±61,4	336,2±30,7	636,7±77,8
Коровы с хроническим пододерматитом	M±m	690±21,3*	221±17,9	481±37,9*
Больные ламинитом (n-6)	M±m	776±48,5**	250,6±14,3**	533,1±41,2*

Примечания: \* Р< 0.05; \*\* Р<0.01; \*\*\*Р< 0.001.

**Заключение.** Приведенными исследованиями установлено, что у больных коров с признаками хронического пододерматита и ламинита, которые сопровождаются деформацией копытец, отмечается нарушение обмена белково-углеводных соединений в их соединительнотканных структурах, что позволяет расширить представление о патогенезе заболеваний.

Литература. 1. Борисевич, В. Б. Деформации копытец крупного рогатого скота (анатомические, гистологические, гистохимические, клинические и патологоанатомические исследования): Автореф. дис. ... д-ра. вет. наук: 16.00.05 / В. Б. Борисевич. — Москва, 1983. — 39 с. 2. Борисевич, В. Б. Профилактика деформации копытец крупного рогатого скота / В. Б. Борисевич // Ветеринария. — 1980. — №9. — С. 55—60. 3. Борисевич, В. Б. Гистологические и гистохимические особенности копытцевого рога крупного рогатого скота в норме и при деформации / В. Б. Борисевич // Науч. тр.Укр.с/х академии. — Киев, 1975. — Вып. 118. — С. 100—108. 4. Хомин, Н. М. Асептичні пододерматити у великої рогатої худоби (етіології, патогенезу, профілактики та лікування): Автореф. дис. ... д-ра. вет. наук: 16.00.05 / Н. М. Хомин.— Біла Церква, 2006. — 38 с. 5. Панько, І. С. Хвороби кінцівок у високопродуктивних корів / І. С. Панько, П. О. Стадник // Вісник БЦДАУ. — Біла Церква, 1977. — Вип.3. ч.1. — С.103—113. 6. Лопатин, С. В. Ламинит - ведущий фактор болезней копытцев крупного рогатого скота / С. В. Лопатин, А. А. Самойлов // Практик. — 2008. — № 5. — С. 62—67. 7. Вискуаlter, Ј. А. Proteoglycan Structure in Calcifying Cartilage / Ј. А. Вискуаlter // Clinical Ortopaedics and Related Research. — 1983. — №172. — Р. 207-232. 8. Іздепський, В. Й. Особливості метаболізму білково-вуглеводних сполук у дистальному відділі кінцівок у коней за показниками артеріовенозної різниці / В. Й. Іздепський, А. Б. Лазоренко // Зб. наукових праць «Аграрний вісник Причорномор'я». — Одеса, 2008. — С.182—186.

Статья передана в печать 11.03.2016 г.

# ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЛУЧЕННЫХ МИКОБАКТЕРИЙ

# \*Кассич В.Ю., \*Левченко А.Г., \*\*Кассич А.В.

\*«Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина \*\*«Харьковская государственная зооветеринарная академия», г. Харьков, Украина

После облучения гамма-излучением в дозах 0,00645 — 0,0645 Кл/кг (25–250 Р) ультраструктура Мусовасterium bovis и атипичных не изменяется. При этом в препаратах преобладают микробные клетки в процессе изоморфного деления, а при культуральных исследованиях отмечается ускорение роста микобактерий, что свидетельствует о стимулирующем действии малых доз радиации на репродуктивную активность микобактерий.

Облученные у-излучением в дозах 154,8–206,4 Кл/кг (600 тыс.–800 тыс. Р) микобактерии бычьего вида и атипичные приобретают дегенеративные изменения, которые приводят к прекращению их репродуктивной активности.

The Mycobacterium bovis and atypical nonphotochromogenic ultrastructure has not been changing after the gamma irradiation of 0,00645–0,0645 C/kg (25–250 R). Meanwhile, microbial cells during their fission process dominate in medicines but according to the studies of cultures, the Mycobacterium growth acceleration has been marked to prove the stimulating action of law doses of radiation on the reproductive Mycobacterium activity.

After high doses of gamma irradiation (154,8–206,4 C/kg) (600 thousand–800 thousand R) Mycobacterium bovis and atypical cultures are characterized by degenerative changes, leading to the reproductive death of cultures.

**Ключевые слова**: туберкулёз, микобактерии, изменчивость, электронная микроскопия, ультраструктура, ионизирующая радиация.

**Keywords:** tuberculosis, mycobacteria, electron microscopy, ultrastructure, ionizing radiation.

**Введение.** Значение аллергических проб, как основного метода прижизненной диагностики туберкулёза, определяется их высокой специфичностью [1, 2, 3]. Однако реакции на туберкулин при проведении аллергических исследований на туберкулёз могут проявляться и при сенсибилизации макроорганизма атипичными микобактериями [4, 5], микроорганизмами, принадлежащими к родам *Corynebacterium* [6], *Nocardia* и *Rodococc* [7] или под воздействием на организм неблагоприятных факторов [8].

Одной из причин проявления неспецифических реакций может быть аутосенсибилизация продуктами распада собственных тканей организма, что особенно выражено при лучевом поражении. В результате аварии на Чернобыльской АЭС радионуклидами загрязнено 17 областей Украины, а также значительная часть территории Беларуси и России [9]. В таких условиях особенное значение приобретает определение эпидемиологического и эпизоотологического значения микобактерий в условиях воздействия ионизирующей радиации, что определяет актуальность данной работы.

При изучении биологических свойств возбудителя туберкулёза на радиоактивно загрязненных территориях ряд исследователей отмечает его изменчивость в широком диапазоне: патогенные, атипичные, мелкогранулярные формы, устойчивые к изониазиду и рифампицину L—формы [1–3]. Другие авторы [4–6] отмечают потерю микобактериями репродуктивной активности после воздействия гамма-излучения в дозах 500 тыс. Р. Целью данной работы было изучение ультраструктуры микобактерий после облученеия стерилизующими дозами у-излучения.

Материалы и методы исследований. В работе использованы референтный (он же производственный при изготовлении ППД-туберкулина для млекопитающих) штамм *М. Bovis Valle* (КМИЭВ — 9КМ), депонированный в Депозитарии ДНКИБШМ под номером 539; и атипичные микобактерии *М. scrofulaceum* (штамм 31/82) и *М. intracellulare* (штамм 78/98), накопление бактериальной массы которых проводили на средах Левенштейна-Иенсена и Павловского. Микроорганизмы подвергали облучению дозами *0,00645*–206,4 *Кл/кг* (25–800 тыс. *P*) на учизлучателях РОКУС (источник излучения <sup>60</sup>Со, Р (экспозиция)=0,0138 Гр/сек) и «Исследователь» (источник излучения <sup>60</sup>Со, Р=180 Р/сек, 200 Р/ч, 400 Р/мин соответственно). Контролем были необлученные культуры.

Препараты из микобактерий штамма *Mycobacterium bovis Valle* (КМИЭВ — 9КМ), предварительно инактивированного автоклавированием при 101°С в течение 30 мин., для электронно-микроскопического исследования готовили по методике, которая включала отбор клеточного материала; фиксацию микроорганизмов; отмывку от фиксатора; химическое обезвоживание [17–18]. После контакта с каждым раствором суспензию микроорганизмов подвергали центрифугированию. Модификация методики заключалась в подборе минимального времени фиксации, достаточного для получения качественных РЭС-фотографий, доступной схемы химического обезвоживания и оптимальных параметров центрифугирования.

Суммарное время фиксации составляло 1 час и 30 мин., замену фиксатора осуществляли через 45 мин. Во время фиксации растворы периодически суспендировали легким встряхиванием пробирок. После каждой смены фиксатора растворы центрифугировали и сливали надосадочную жидкость. При этом, как оптимальный мы выбрали режим центрифугирования в 1500 оборотов/мин

продолжительностью 5 мин.

В качестве фиксатора использовали глутаровый альдегид на фосфатном буфере Миллонига, который отличается быстрым проникновением и стабилизацией морфологических структур в клетках за счет «сшивания» белковых полимеров, входящих в состав клеточных мембран.

Отмывку от фиксатора выполняли по завершению времени контакта с раствором глутарового альдегида. Отцентрифугированную суспензию заливали в соотношении 1:10 фосфатным буферным раствором, доводили рН до 7,2–7,4 и выдерживали 15 мин., осаждали в центрифуге, надосадочную жидкость сливали.

Для электронно-микроскопического исследования препараты (культуры микобактерий на питательных средах) фиксировали в 1% забуференном растворе четырехокиси осмия в течение 2–3 часов при температуре 4 С, отмывали в буферном растворе, дегидратировали в спиртах возрастающей концентрации и ацетоне и вносили в смесь эпоксидных смол (эпон-аралдит). Полимеризацию белков осуществляли в термостате при температуре 60 С на протяжении двух суток.

Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме УМТП-6 и после контрастирования цитратом свинца изучали под электронным микроскопом EMB-100 БР с ускоряющим напряжением 75 кВт. Увеличение подбирали адекватно цели исследований [3].

Для электронно-микроскопического исследования препараты (культуры микобактерий на питательных средах) фиксировали в 1% забуференном растворе четырехокиси осмия в течение 2—3 часов при температуре 4 С, отмывали в буферном растворе, дегидратировали в спиртах возрастающей концентрации и ацетоне и вносили в смесь эпоксидных смол (эпон-аралдит). Полимеризацию белков осуществляли в термостате при температуре 60 С на протяжении двух суток.

Ультратонкие срезы готовили на ультрамикротоме УМТП—6 и после контрастирования цитратом свинца изучали под электронным микроскопом ЕМВ—100 БР с ускоряющим напряжением 75 кВт. Увеличение подбирали адекватно цели исследований.

**Результаты исследований.** При изучении препаратов с необлученных культур *M. bovis* на средах Павловского и Левенштейна-Иенсена отмечали, что микобактерии имеют вид коротких или умеренно длинных овоидных палочек, иногда расположенных в виде значительных скоплений, конгломератов (рисунок 1).

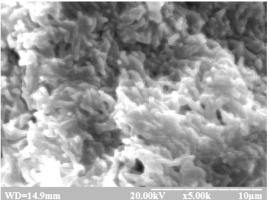


Рисунок 1 – Конгломерат палочкообразных микобактерий штамма *Mycobacterium bovis Valle*(KMIEB – 9KM) до облучения

Отмечается значительный полиморфизм культур (рисунок 2), который зависит от срока выращивания и среды культивирования. Внутри клеток заметна зернистость (зерна Муха). Большие зерна расположены, как правило, ближе к полюсам клетки.

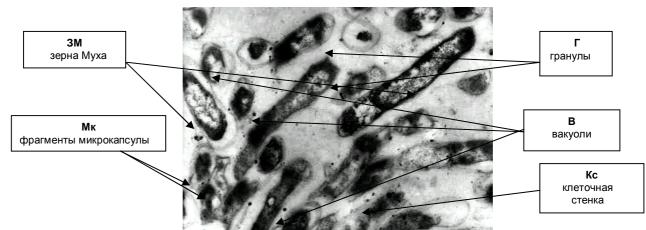


Рисунок 2 – *M. bovis* Valle (КМИЭВ – 9КМ), облученные стимулирующей дозой у-излучения 0,039Кл/кг (150 P). В препарате преобладают удлиненные палочкообразные микроорганизмы на разных стадиях деления. Увеличение: 24000×2,4

Заметна бугристая неровная поверхность микробных клеток, межклеточные ретикулярные тяжи. В отдельных микобактериальных клетках, находящихся на разных стадиях деления, заметен нуклеоид. Характерно, что в этих препаратах преобладают микробные клетки в стадии репродукции на различных этапах изоморфного разделения. Обращает на себя внимание преобладание в продуктах удлиненных и палочковидных форм, что свидетельствует о тенденции к более интенсивному развитию и размножению облученной в дозовой диапазоне 25–250 Р (0,00645–0,0645 Кл/кг) культуры. Полученные данные соответствуют результатам культуральных исследований облученных малыми дозами микобактерий, которые свидетельствуют об ускорении их репродуктивной активности. Таким образом установлено, что микроструктура микобактерий туберкулёза после облучения низкими (стимулирующими) дозами радиации не нарушается, а репродуктивная активность возрастает.

При исследовании препаратов *M. bovis* и *M. scrofulaceum*, облученных γ-излучением в дозах 154,8–206,4 Кп/кг (600 тыс.—800 тыс. Р) при мощности дозы P=2 Гр/с, установлено, что клетки микобактерий при таких дозовых нагрузках теряют четкость очертаний структурных элементов, приобретают ярко выраженную деструктивную зернистость [ДЗ] (крупные зерна). Отмечается частичный распад клеточной стенки и цитоплазматической мембраны. Клеточная стенка приобретает многочисленные деструктивные повреждения и участки отслаивания цитоплазматической мембраны. Сама цитоплазматическая мембрана в большинстве случаев подвержена частичному лизису. Клетки микобактерий становятся неструктурированными, их очертания размытые (рисунок 3). Некоторые клетки *М. scrofulaceum* приобретают измененную, нетипичную форму (рисунок 4).



Рисунок 3 – *M. scrofulaceum* на среде Павловского. Момент расхождения дочерних клеток в процессе изоморфного деления. Увеличение:  $30000 \times 2,4$ 

В некоторых препаратах заметны клетки с перетяжками и межклеточными ретикулярными тяжами. На поперечных и продольных срезах в некоторых микробных клетках виден нуклеоид (ядерная субстанция) [**Hk**] на разных стадиях развития и деления (рисунок 4).

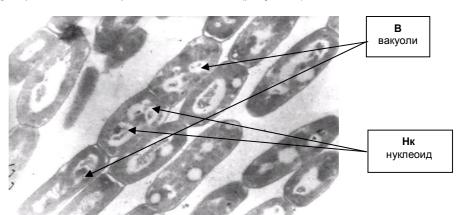


Рисунок 4 – *М. intracellulara*e (штам 609) на среде Павловского (7 суток культивирования) после облучения стимулирующей дозой 0,039Кл/кг (150 P) *у*-излучения. Изоморфное деление. Увеличение: 30000 × 2.4

Кроме того, в цитоплазме некоторых клеток заметны микрогранулы и вакуоли [**B**]. Отдельные микрогранулы в некоторых случаях образовывают макрогранулы, которые по размеру достигают диаметра бактериальных клеток, вследствие чего наблюдается неровная поверхность последних.

В цитоплазме большинства микобактерий появляются грубогранулярные структуры и участки значительной электронной плотности. В большинстве клеток заметны крупные осмиофильные гранулы (зерна) – деструктивная зернистость [ДЗ] (рисунок 5). В некоторых микобактериальных клетках заметны уплотнения цитоплазмы с образованием крупногранулярных структур [КС]. Описанные изменения свидетельствуют о дегенеративных процессах, приводящих к гибели

микобактериальных клеток от высоких (стерилизующих) доз радиации в результате денатурации нуклеиновых кислот и белков. Микробных клеток в процессе репродукции в препаратах из облученных высокими дозами радиации культур микобактерий не обнаружено. Культуральные и биологические исследования микобактерий, облученных высокими дозами радиации, показали полную потерю репродуктивной активности (отсутствие роста на элективных питательных средах, отсутствие клинических и патологоанатомических признаков заболевания у зараженных облученным возбудителем туберкулёза животных).

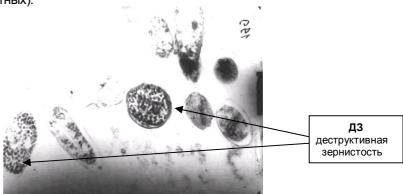


Рисунок 5 – *М. bovis* на среде Павловского (7 суток культивирования) после облучения стерилизующей дозой гамма-излучения 154,8 Кл/кг (600 тыс. Р). Микробные клетки теряют четкость очертаний структурных элементов. В цитоплазме – нетипичная, деструктивная зернистость. Увеличение: 30000×2,4

На поверхности некоторых клеток можно различить участки слоя средней электронной плотности, которые определяли как фрагменты микрокапсулы [**Mk**]. Под микрокапсулой наблюдали осмиофобный пласт неравномерной толщины — внешний слой клеточной стенки, под которым обнаруживали элетронно-плотный слой, имеющий гомогенную структуру. Этот слой определяли как собственно клеточную стенку [**KC**] (рисунок 6).

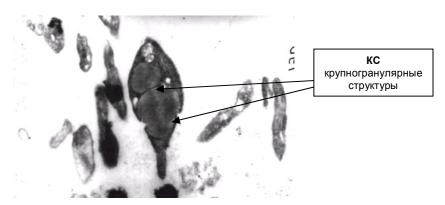


Рисунок 6 – *М. scrofulaceum* на среде Павловского (10 суток культивирования) после облучения стерилизующей дозой γ-излучения 206,4 Кл/кг (800 тыс. Р). Форма микробных клеток нетипична для данного вида микобактерий. Заметны уплотнения цитоплазмы с образованием крупногранулярных структур [КС]. Увеличение: 33000 × 2,4

Ультраструктура облученных микобактерий. Обращает на себя внимание преобладание в препаратах из облученных дозами 0,00645—0,0645 Кл/кг (25—250 Р) культур удлиненных палочкообразных форм микобактерий (рисунок 1), а также микробных клеток в стадии репродукции на разных этапах изоморфного деления (рисунки 2, 3), что свидетельствует о тенденции к интенсификации развития и размножения облученных культур.

Полученные данные согласуются с результатами культуральных исследований, которые свидетельствуют об ускорении репродуктивной активности облученных дозами 25 – 250 Р *Mycobacterium bovis* и атипичных.

Таким образом, результаты исследований показали, что микроструктура микобактерий после облучения малыми (стимулирующими) дозами радиации не изменяется, а репродуктивная активность возрастает.

Заключение. Проведенными исследованиями установлено, что ультраструктура *Mycobacterium bovis* и атипичных нефотохромогенных (*Mycobacterium intracellularae*) после облучения дозами у-излучения 0,00645–0,0645 Кп/кг (25–250 Р) не изменяется. В препаратах из культур М. bovis и М. intracellularae после облучения этими дозами отмечается повышенная репродуктивная активность, преобладают микробные клетки в процессе деления, а при культуральных исследованиях отмечается ускорение роста М. bovis, что свидетельствует о стимулирующем действии радиации на

репродуктивную активность микобактерий.

При изучении препаратов из культур *М. bovis* отмечали, что микобактерии имеют вид коротких или умеренно длинных овоидных палочек. Отмечается значительный полиморфизм микобактерий. Цитоплазма микобактериальных клеток заполнена большим количеством осмиофильных гранул [Г]. В цитоплазме заметна зернистость (зерна Муха) [ЗМ]. Большие зерна расположены, как правило, ближе к полюсам клетки. В некоторых препаратах заметны клетки с перетяжками и межклеточными ретикулярными тяжами. На поперечных и продольных срезах в некоторых микробных клетках виден нуклеоид (ядерная субстанция) [Нк] на разных стадиях развития и деления.

Проведенными исследованиями установлено, что облученные стерилизующими дозами уизлучения (154,8–206,4 Кл/кг (600 тыс.–800 тыс. Р) микобактерии бычьего вида и атипичные приобретают дегенеративные изменения, которые приводят к прекращению их репродуктивной активности.

Литература. 1. Кассіч, Ю. Досягнення науки і практики в застосуванні методу алергічної діагностики туберкульозу великої рогатої худоби / Ю. Я. Кассіч, П. П. Фукс, А. І. Завгородній // Ветеринарна медицина України. — 1999. — № 9. — С. — 18. 2. Туберкулез животных и меры борьбы с ним / Ю. Я. Кассич, А. Т. Борзяк, А. Ф. Кочмарский [и др.]; Под ред. Ю. Я. Кассича. — Киев : Урожай, 1990. — 304 с. 3. Кассіч, В. Ю. Мінливість мікобактерій, епізоотологічний моніторинг, засоби і заходи боротьби з туберкульозом тварин в умовах радіаційного впливу : Дис...д-ра вет.наук : 16.00.03. / В. Ю. Кассіч. — Харків, 2004.— 408 с. 4. Лазовская, А. Л. Серологическая диагностика туберкулеза крупного рогатого скота / А. Л. Лазовская, В. П. Сафронов, Е. М. Максимова // Туберкулез крупного рогатого скота и меры борьбы с ним. — 1986. — С. 90—96. 5. Нуратинов, Р. А. Изучение причин парааллергии к туберкулину / Р. А. Нуратинов, И. В. Эфендив // ЖМЭИ. — 2001. — № 1. — С. 50 — 53. 6. Васин, А. В. К вопросу о влиянии внешних факторов на аллергическое состояние при туберкулезе крупного рогатого скота / А. В. Васин // Ветеринария. — 1951. — № 12. — С. 29—30. 7. Клемпарская, Н. Н. Аллергия и радиация / Н. Н. Клемпарская, Г. М. Львицына, Г. А Шальнова. — Москва: Медицина, 1968. — 280 с. 8. Пасиешвили, Л. М. Влияние малых доз радиации на организм человека и функциональное состояние органов пищеварения / Л. М. Пасиешвили // Международный медицинский журнал. —1997. — Том 3, № 3. — С. 91—92.

Статья передана в печать 25.02.2016 г.

УДК 636:612.33

# МЕХАНИЗМЫ ВСАСЫВАНИЯ КОБАЛЬТА В СОЛЕВОЙ И ХЕЛАТНОЙ ФОРМАХ КИШЕЧНИКОМ ЖВАЧНЫХ В УСЛОВИЯХ IN VITRO

# Ковалёнок Ю.К.

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

В условиях модельного эксперимента in vitro установлены значимые (P<0,001) различия механизмов кишечного транспорта Со, находящихся в солевых и хелатных формах. Предполагается, что хелатирование Со этилендиаминтетраацетатом приводит к всасыванию элемента по парацеллюлярному пути.

In conditions of a model experiment in vitro significant (P<0,001) differences of mechanism of intestinal transport of Co that were in salted and chelate forms have been stated. It is assumed that chelating of Co by ethylenediaminetetraacetate leads to the absorption of element on paracellular way.

**Ключевые слова**:кобальт, всасываемость, биодоступность, телята. **Keywords:** cobalt, absorption, bioavailability, calves.

Введение. Проблема обеспеченности животных микроэлементами и связанные с этим болезни продолжают оставаться одной из актуальнейших проблем в современном животноводстве [3, 5, 6]. В последнее время отечественные и зарубежные ученые активно работают над конструированием и изучением свойств элементорганических препаратов нового поколения, в которых минеральные вещества содержатся в виде комплекса с веществами, подобными природным носителям микроэлементов [2, 6, 9, 10, 12]. В данном контексте особый интерес представляют хелатные соединения — внутрикомплексные вещества, содержащие циклические группировки органических молекул.

К настоящему времени доказано, что микроэлементные препараты второго поколения обладают более высоким потенциалом усвояемости в сравнении с солями. Большинство ученых [1, 2, 4, 8] при этом констатируют значительный специфический эффект хелатных форм микроэлементов для лечения и профилактики микроэлементозов у животных и птиц. Вместе с тем, системных исследований механизмов, обеспечивающих данный процесс в информационном пространстве, нами не обнаружено. Следует отметить, что имеются сообщения [2, 8, 11], указывающие на гипотетическую опасность подобных соединений ввиду возможных социальных последствий, противоречивости позиций всасываемости микроэлементов из соединений хелатного типа и сорбции лигандами других,

находящихся в химусе элементов – т.е. группы факторов, определяющих низкую степень изученности механизмов действия хелатов.

Истоками методологии представляемых в настоящей работе исследований послужили данные многих ученых, указывающие на то, что всасываемость сопряжена с диссоциацией ионов и собственно их транспортом через кишечный эпителий, осуществляющийся посредством специальных систем энтероцита. В зависимости от различных вариантов сочетания факторов стадией, определяющей процесс ассимиляции элемента в целом, может быть как первая, так и вторая.

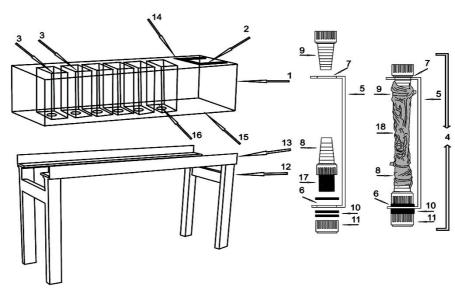
В данном контексте **целью** настоящих исследований явилось определение истоков значимых различий в уровнях кишечного транспорта кобальта из хелатных и традиционно использующихся солевых форм микроэлемента.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась на базе кафедры клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» и лаборатории физиологии питания Института физиологии им. И.П. Павлова РАН. В опытах использовалось разработанное и запатентованное нами устройство (рисунок) для изучения всасываемости веществ кишечником животных[7].

В основу модели положен принцип изучения всасываемости веществ на изолированном из организма кишечном сегменте, исходные положения которого выдвинул крупнейший представитель Павловской школы нутрицинологии, основоположник мембранного пищеварения, академик А.М. Уголев.

Основываясь на сложившейся концепции взглядов о реализации механизма усвояемости микроэлементов по пути вторичного активного транспорта, серия исследований строилась на модели, в которой инкубация кишечных препаратов с испытуемыми веществами осуществлялась не в условиях предусмотренной оксигенации, а в условиях аноксии. Логика подобной модели эксперимента сопряжена с тем, что активный транспорт веществ через апикальную мембрану энтероцита означает движение ионов через мембрану в комбинации с белком-переносчиком, заставляющим вещество двигаться против энергетического градиента. Такое движение, помимо кинетической энергии, требует дополнительного ее источника [1]. Об уровне (наличии) активного транспорта испытуемого субстрата судили по разнице аккумуляции его кишечной стенкой в условиях оксигенации и аноксии, поскольку известно [1], что подача азота в инкубационную смесь неизбежно приводит к окислительному стрессу и блокирует возможные механизмы активного транспорта веществ, в т.ч. и катионов.

В качестве объектов исследования выступал кобальт, находящийся в составе соли (CoSO<sub>4</sub>) и хелатного его соединения с этилендиаминтетрауксусной кислотой (NaCoH(edta).



1 – корпус устройства; 2 – отверстие для погружного циркуляционного термостата; 3 – автономные рабочие камеры; 4 – фиксирующая пластина; 5 – собственно пластина; 6 – нижнее и 7 – верхнее отверстие собственно пластины; 8 – нижний и 9 – верхний штуцер; 10 – уплотнительные кольца; 11 – глухая гайка; 12 – основание станины; 13 – платформа станины; 14 – верхнее и 15 – нижнее основание корпуса; 16 – отверстие для нижнего штуцера, 17 – резьба нижнего штуцера; 18 – участок кишечника

Рисунок 1 – Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных

Количество элемента в исследуемых субстратах определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS), используя спектрометр VarianICP-810-MS.

Процедуры анализа полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов SAS 9.2, STATISTICA 9 и SPSS-19. Критическое значение уровня статистической значимости при проверке нулевых гипотез принималось равным 0,05. Выбор критерия оценки значимости парных различий проверяли соответствием формы распределения нормальному, используя критерий  $\chi^2$ , а

также контролировали равенство генеральных дисперсий при помощи F-критерия Фишера. Проверка нормальности распределения вероятности количественных признаков осуществлялась также при помощи критерия Колмогорова и критерия Шапиро-Уилки. Применение указанных критериев показало, что более 80% всех количественных признаков в группах сравнения не имели нормального распределения. Поэтому для сравнения центральных параметров групп использовались непараметрические методы: дисперсионный анализ Краскела-Уоллиса с ранговыми метками Вилкоксона и критерий Ван дер Вардена, а также медианный критерий. Для всех количественных признаков в сравниваемых группах проводилась оценка средних арифметических (М) и среднеквадратических (стандартных) ошибок среднего (m) и 95% доверительного интервала (95% ДИ) выборочных средних.

Результаты исследований. Инкубация свежеполученных участков тощей кишки крупного рогатого скота в условиях оксигенации и аноксии (таблица) в разработанном устройстве по методике его функционирования [7] показала, что позиции кишечного транспорта изучаемого элемента в разных его химических формах имеют принципиальные отличия (таблица 1).

Таблица – Показатели кишечного транспорта кобальта в различных его химических формах  $(M\pm m, P, n=36)$ 

Исп. грума ий	Условия опыта					
Испытуемый	Ок	сигенация	Аноксия			
субстрат	CoSO <sub>4</sub>	NaCoH(Hedta)	CoSO <sub>4</sub>	NaCoH(Hedta)		
Контрольный раствор <sup>а</sup>	890±76	1100±66	890±76	1100±66		
Серозный раствор <sup>о</sup>	7,9±0,59	11,5±0,63	-	_		
Мукозный раствор в	813±47	877±46	855±51	814±59,1*		
Контрольный кишечник г	16,9±0,93	21±1,8	15±1,2	19±1,4		
Опытный кишечник <sup>д</sup>	42±2,5	55±3,4	18±7	45±3,1***		

Примечания: 1. вконтрольный раствор – исходный испытуемый раствор соответствующего препарата; <sup>6</sup>серозный раствор – раствор со стороны серозной оболочки после экспозиции устройства; в мукозный раствор – раствор со стороны слизистой оболочки после экспозиции устройства; г контрольный кишечник – участок тощей кишки крупного рогатого скота в начале проведения исследований; опытный кишечник – участок тощей кишки крупного рогатого скота после его инкубации;

2. \*,\*\* - P<0,05 и 0,01 (соответственно) - результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних в сравнении с соответствующими значениями посредством параметрического F-критерия непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Валлиса и медианного критерия.

Так, в условиях подачи кислорода в рабочие камеры устройства по истечении экспозиции констатировалось 9-20% снижение уровня испытуемого элемента в контрольных растворах. В условиях же аноксии такое изменение было на уровне 4,0% для  $CoSO_4$  и 26% для хелатированной формы кобальта. Уместным будет отметить и статистическую значимость (Р<0,05) данных различий.

В серии экспериментов с кишкой крупного рогатого скота, предположение о движении кобальта из мукозного раствора в серозный подтверждения не получило. Уровень элемента в серозном растворе при оксигенации варьировал в ничтожно малом диапазоне от 7,9 до 11,5 мкг/кг, причем это справедливо как для солевой, так и хелатной форм Со, а в условиях аноксии сквозного (через кишечную стенку) движения элемента вообще не отмечено.

Обращает на себя внимание факт того, что полученный результат в целом не логичен, поскольку выше указаны на ≈ 20-26% статистически значимые различия убывания элемента из мукозного раствора хелатной формы элемента.

Количественные значения Со в серозной жидкости демонстрируют крайне низкую степень сквозной диффузии испытуемого вещества и, возможно, указывают на то, что индуктором этого движения не являются (или являются в весьма малом удельном значении) законы диффузии и осмоса. Можно предположить, что данное обстоятельство связано с наличием барьеров для транспорта веществ: стромы ворсинок, подслизистой основы, более мощной в сравнении с лабораторными животными, мышечной и серозной оболочек, которые не являются барьером для всасывания invivo. В обычных условиях всасываемые вещества поступают в кровь и лимфу сети капилляров, располагающейся под кишечным эпителием.

Резонно полагать, что отсутствие крово- и лимфотока на пути транспортируемых веществ приводит к кумуляции в кишечной стенке (гипотетически – в мышечной или серозной оболочке) при его транспорте через нее.

Результаты определения концентрации кобальта в кишечной стенке на старте экспериментапоказали, что в исследуемых образцах содержание данного элемента варьировало в диапазоне от 15 до 21 мкг/кг. После инкубации в условиях оксигенации данные значения статистически значимо выросли, для хелатной формы элемента – на 262%, а для солевой – на 248%. Необходимо отметить, что при межгрупповом сравнении данные различия не имели статистической значимости.

Наиболее яркие и значимые (Р□0,001) различия коснулись кумуляции испытуемого субстрата кишечной стенкой после ее инкубации в условиях аноксии. Количественные значения испытуемого элемента в кишечной стенке, кумулирующей Со из солевой формы, выросли на 20% (Р>0,05), и, в сравнении с условиями эксперимента, в условиях оксигенации характеризовались как ничтожно малый рост показателя, поскольку в последнем увеличение количества элемента констатировано более чем на порядок. Вместе с тем, анализируя полученные числовые значения испытуемого элемента, входившего в рабочие растворы этилендиаминтетраацетата кобальта, можно отметить сохранившуюся (в сравнении с условиями оксигенации) закономерность. Так, 95% ДИ составил 38,9-51,0 мкг/кг, что превышало исходный уровень на 236% и определило весьма значимый (Р□0,001) уровень различий как в сравнении с исходными величинами, так и с конечными, полученными для соли.

Сопоставляя научные наработки ученых [1, 8, 9, 10], указывающие на преимущественно белково-опосредованный механизм кишечной резорбции кобальта, поступающего в желудочно-кишечный тракт в виде солей, с результатами собственных исследований (практическое отсутствие всасываемости элемента из  $CoSO_4$  в условиях аноксии), можно предположить, что всасываемость солевых форм элемента реализуется преимущественно по трансцеллюлярному пути вторичного активного транспорта.

Вместе с тем, показанный нами кишечный транспорт кобальта из NaCoH(Hedta) в тех же условиях аноксии выступает свидетельством принципиально иных путей и механизмов их всасываемости. Прежде всего, можно предположить, что всасываемость элемента из NaCoH(Hedta) не сопряжена трансцеллюлярным путем и его активными механизмами, поскольку подача азота в инкубационную смесь по сути не повлияла на позиции кишечного транспорта данного элемента (таблица). Это, в свою очередь, может служить свидетельством только того, что данный феномен реализуется по парацеллюлярному пути.

Заключение. Результаты, полученные в серии экспериментов в условиях аноксии, позволяют предполагать белково-опосредованный (вторичный активный) механизм кишечного всасывания кобальта в солевой форме и его блокировку подачей в систему азота. Аноксия не оказала значимого влияния на кишечный транспорт хелатной формы элемента в виде натрийэтилендиаминтетраацетата кобальта, что свидетельствует о принципиально различных механизмах всасывания солей и хелатов.

Литература. 1. Всасывание и секреция в тонкой кишке: субмикроскопические аспекты / И. А. Морозов [и др.] // АМН СССР. – Москва : Медицина, 1988. – 224 с. 2. Кабиров, Г. Ф. Хелатные формы биогенных металлов в животноводстве / Г. Ф. Кабиров, Г. П. Логинов, Н. З. Хазипов. – Казань : ФГОУ ВПО «КГАВМ», 2004. – 248 с. 3. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота и свиней в Республике Беларусь : монография / Ю. К. Ковалёнок. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – 196 с. 4. Ковалёнок, Ю. К. Механизмы всасывания микроэлементов кишечником жвачных в условиях in vitro / Ю. К. Коваленок // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – Казань, 2012. – Т. 211. – С. 269–274. 5. Ковалёнок, Ю. К. Микроэлементозы крупного рогатого скота на откорме в условиях северо- и юго-востока Беларуси / Ю. К. Коваленок // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 28–30. 6. Ковалёнок, Ю. К. Совершенствование диагностики, лечения и профилактики микроэлементозов крупного рогатого скота : рекомендации / Ю. К. Ковалёнок. – Горки : БГСХА, 2012. – 72 с. 7. Ковалёнок, Ю. К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных / Ю. К. Коваленок // Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16-20. 8. Кузнецов, С. Микроэлементы в кормлении животных [Электронный ресурс] / С. Кузнецов, А. Кузнецов. – Режим доступа:http://www.webpticeprom.ru/ru/articles-birdseed.html?pageID=1273837506 - 07.02.2015; 9. Курдеко А. П. Микроэлементозы продуктивных животных в Республике Беларусь, разработка мероприятий по их лечению и профилактике / А. П. Курдеко, Ю. К. Коваленок, А. А. Мацинович // Вісник Білоцерківського державного аграрного університету : збірник наукових праць / Білоцерківський Національний аграрний університет. – Біла Церква, 2008. - C. 44-48. 10. Мазо, В. К. Новые пищевые источники эссенциальных микроэлементовантиоксидантов / В. К. Мазо, И. В. Гмошинский, Л. И. Ширина. - Москва : Миклош, 2009. – 208 с. 11. Surai, P. F. Selenium in poultry nutrition: a new look at an old element.antioxidant properties, deficiency and toxicity / P. F. Surai // World's Poultry Science Journal. - 2002. - Vol. 58. - P. 333-347. 12.Wu, L. Evidence for the Role of Reactive Nitrogen Species in Polymicrobial Sepsis-Induced Renal Peritubular Capillary Dysfunction and Tubular Injury / L. Wu, N.Gokden, P.R.Maveux // J. Am. Soc. Nephrol. - 2007. - V. 18. - P. 1807-1815.

Статья передана в печать 22.03.2016 г.

УДК 636.5/6-035.57

#### ПЕРИОДЫ РОСТА ЯЙЦЕВОДА У ПЕРЕПЕЛОК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

#### Кот Т.Ф.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В представлены результаты статье изучения динамики макроскопических морфометрических показателей яйцевода перепелок Японской породы возрастом от 1 до 270 суток. Установлено, что рост яйцевода птиц в постнатальном онтогенезе происходит в относительного стабильного периода: покоя. интенсивного развития, функционирования, инволюции.

The article presents the research results on the dynamics of macroscopic morphometric parameters of oviduct of Japanese quails age from 1 to 270 days. It determines that the growth of oviduct of fowls in postnatal ontogenesis runs in four stages: relative comfort, intensive development, stable functioning, involution.

**Ключевые слова:** перепелки, яйцевод, морфометрические показатели, периоды роста, постнатальный онтогенез.

**Keywords:** quails, oviduct, morphometric parameters, periods of growth, postnatal ontogenesis.

Введение. Рост организма животных на протяжении онтогенеза протекает гетерохронно. Постнатальный период онтогенеза птиц включает девять фаз: вылупления, адаптации, замены пуха на первичное перо, ювенальной линьки, полового созревания, физиологической зрелости, пика яйценоскости, понижения темпа яйценоскости, биологической усталости. Каждая фаза характеризуется морфологическими, физиологическими и биохимическими перестройками на тканевом, органном и системном уровнях. К морфологическим преобразованиям относят изменения морфометрических показателей органов, к физиологическим — гипо- и гиперфункцию органов и желез внутренней секреции, к биохимическим — сдвиги в обмене веществ [4].

Яйцевод – длинный трубчатый орган с эластичными стенками, в котором заканчивается созревание яйцеклетки и ее оплодотворение, формирование третичных оболочек, ранние стадии эмбрионального развития зародыша. В нем сохраняются и транспортируются сперматозоиды к месту оплодотворения яйцеклетки [2].

Рост яйцевода в постнатальном онтогенезе сравнительно хорошо исследован у кур и индеек [2, 4, 5]. Информация об органометрических показателях, которые характеризуют рост этого органа у перепелок, неполная [3]. Цель нашей работы — определить макроскопические морфологические показатели яйцевода перепелок и установить периоды его роста в постнатальном онтогенезе.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили в морфологической лаборатории кафедры анатомии и гистологии факультета ветеринарной медицины Житомирского национального агроэкологического университета. Яйцевод отбирали у перепелок Японской породы возрастом 1, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 60, 150, 240, 270 суток (n=6). Массу тела птиц определяли взвешиванием после убоя на весах PS6000/C/2. Сразу же после взвешивания проводили вскрытие грудобрюшной полости и препарирование яйцевода с определением его голотопии, синтопии, остеотопии. Взвешивание яйцевода осуществляли на весах PS1000/C/2. Длину яйцевода определяли навощенной ниткой и линейкой (ГОСТ 17435-72) с ценой деления 1 мм. Полученные морфометрические показатели в дальнейшем использовали для выяснения интенсивности роста яйцевода в их онтогенетическом развитии. Относительную массу определяли общепринятым путем.

Удельную скорость роста определяли по формуле Шмальгаузена-Броди [1]:

$$C = (|gV_2 - |gV_1)/0,4343(t_2 - t_1) \times 100\%, \tag{1}$$

где С – удельная скорость роста за рассматриваемый период (%):

 $V_1$  – начальная длина или масса яйцевода (см, г), что соответствует времени  $t_1$ ;

 $V_2$  – конечная длина или масса яйцевода (см, г), что соответствует времени  $t_2$ ;

0,4343 – десятичный логарифм основы натуральных логарифмов.

Коэффициент интенсивности роста определяли по формуле Шмальгаузена [1]:

$$q=C_1/C_2,$$
 (2)

где q – коэффициент роста за рассматриваемый период;

С<sub>1</sub> – удельная скорость роста длины или массы яйцевода (%);

С<sub>2</sub> – удельная скорость роста массы тела птицы (%).

Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили согласно общепринятым методикам с использованием программного пакета «Microsoft Excel XP».

Результаты исследований. Яйцевод у перепелок расположен в левой половине грудобрюшной полости. Он подвешен на широких дорсальной и вентральной связках, которые тянутся от четвертого ребра до клоаки. Следует отметить, что у перепелок возрастом от 1 до 28 суток яйцевод имеет вид прямой трубки с тонкими стенками и одинаковым диаметром на всем протяжении с незначительным утолщением в каудальном участке (рисунок 1). У птиц старшего возраста он приобретает складчатую форму за счет развития своих отделов — воронки, белкового, перешейка, скорлупового и выводного (рисунок 2). Яйцевод имеет бледно-розовый цвет, рыхлую консистенцию, гладкую поверхность. У перепелок 270-суточного возраста он становится более плотным с менее выраженной складчатостью (рисунок 3). Что касается морфометрических показателей яйцевода, в постнатальном онтогенезе они изменяются с увеличением возраста перепелок (таблица 1).

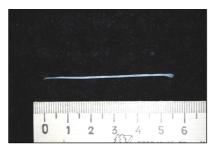


Рисунок 1 – Яйцевод перепелки возрастом 28 суток. Макропрепарат



1 – воронка; 2 – белковый отдел; 3 – перешеек; 4 – яйцо в скорлуповом отделе; 5 – выводной отдел



Рисунок 3 – Яйцевод перепелки возрастом 270 суток. Макропрепарат

Рисунок 2 – Яйцевод перепелки возрастом 150 суток. Макропрепарат

Таблица 1 – Возрастная динамика массы тела и морфометрических показателей яйцевода перепелок (n=6, M±m)

Возраст перепелок		Яйцевод				
Возраст перепелок,	Масса тела, г	Абсолютная	Относительная	Ппина см		
сут.		масса, г	масса, %	Длина, см		
1	8,1±0,35***	0,007±0,001	0,086±0,013	0,88±0,04		
7	25±0,42***	0,014±0,001	0,056±0,004	1,90±0,09		
14	48,02±0,56***	0,025±0,001	0,052±0,002	3,60±0,24		
21	89,6±3,49***	0,044±0,003	0,049±0,004	4,53±0,15		
28	120,52±1,24***	0,105±0,012	0,087±0,011	5,52±0,34		
35	150,3±2,86***	0,904±0,026*	0,601±0,023	10,17±0,49**		
42	181,83±3,5***	7,53±0,29***	4,14±0,20***	21,32±1,12***		
60	197,07±5,11**	8,17±0,74	4,15±0,45	26,97±1,26*		
150	200±5,54	8,30±0,65	4,15±0,34	28,15±0,82		
240	198,12±5,89	8,22±1,06	4,15±0,58	27,78±1,37		
270	170,22±2,84***	4,35±0,22*	2,56±0,15	15,95±1,21***		

Примечания: \*P < 0,05, \*\*P < 0,01, \*\*\*P < 0,001 – по отношению к предыдущей возрастной группе.

Абсолютная масса яйцевода перепелок неравномерно увеличивается от суточного возраста  $(0,007\pm0,001\ r)$  до 150-суточного  $(8,30\pm0,65\ r)$ . А именно, за этот период жизни она увеличивается на 118471 %. У перепелок старшего возраста этот показатель уменьшается и в 270-суточном возрасте составляет  $4,35\pm0,22\ r$ . Интенсивность увеличения и уменьшения массы яйцевода разная. Наиболее интенсивно она возрастает у перепелок возрастом от 28 до 42 суток (на 7071%), а уменьшается — у птиц возрастом от 240 до 270 суток (на 47%).

Относительная масса яйцевода перепелок постепенно уменьшается от 0,086±0,013% у суточных до 0,049±0,004% у 21-суточных. У птицы старшего возраста этот показатель увеличивается, причем наиболее интенсивно с 28 до 42-суточного возраста. На протяжении следующих 198 суток (42–240-суточный возраст) относительная масса яйцевода почти одинаковая и равна 4,15%. К 270-суточному возрасту перепелок уменьшается до 2,56±0,15%.

Длина яйцевода увеличивается до 150-суточного возраста. Наиболее интенсивно этот показатель увеличивается в первые 28 суток жизни (на 527%). У перепелок старшего возраста длина яйцевода увеличивается с меньшей интенсивностью (на 410 %) и в 150-суточном возрасте составляет 28,15±0,82 см. До 270-суточного возраста длина яйцевода уменьшается на 43 % и равняется 15,95±1,21 см.

Показатели массы и длины яйцевода сильно коррелируют с возрастом перепелок. Коэффициент парной корреляции (r), расчетное (t) и критическое ( $t_{\text{крит}}$ ) значения критерия Стьюдента между возрастом и абсолютной массой яйцевода составляют – r=0,606, t=2,284,  $t_{\text{крит}}=2,262$  ( $p\le0,05$ ); между возрастом и абсолютной длиной яйцевода – r=0,641, t=2,508,  $t_{\text{крит}}=2,262$  ( $p\le0,05$ ). Поскольку  $t>t_{\text{крит}}$ , то полученные коэффициенты парной корреляции статистически значимыми. При построении графической зависимости возраста птиц и массы, длины яйцевода наиболее к выявленной зависимости приближается полиномиальная кривая (R=750, R=863).

Таким образом, на основании изменения массы и длины яйцевода перепелок в постнатальном онтогенезе можно выделить четыре периода его роста (относительного покоя, интенсивного развития, стабильного функционирования, инволюции), которые также отметили в своих работах морфологи [2, 4], изучавшие онтогенез яйцевода индеек и кур. Установленные периоды подтверждаются динамикой удельной скорости и коэффициента роста массы, длины яйцевода (таблица 2).

Далее мы проанализируем периоды роста яйцевода перепелок в постнатальном онтогенезе с учетом и этих показателей.

Таблица 2 – Возрастная динамика удельной скорости массы тела и морфометрических

показателей яйцевода перепелок

показателен индевс		ьная скорость	роста	Коэффиц	иент роста			
Возраст	массы тела	массы	ДЛИНЫ	массы	длины			
перепелок, сут.	перепелки	яйцевода	яйцевода	яйцевода	яйцевода			
		ериод относител						
1–7	18,78	11,55	12,83	0,62	0,68			
7–14	9,32	8,28	9,13	0,89	0,98			
14–21	8,91	8,08	3,28	0,91	0,37			
21–28	4,24	12,43	2,82	2,93	0,67			
за период (1–28)	10	10	6,8	1	0,68			
	2. Период интенсивного развития							
28–35	3,15	30,75	8,73	9,76	2,77			
35–42	2,72	30,28	10,57	11,13	3,89			
за период (28–42)	2,94	30,52	9,65	10,38	3,28			
	3. Период	, стабильного ф	ункционирования					
42–60	0,45	0,45	1,31	1	2,91			
60–150	0,02	0,02	0,05	1	2,5			
150–240	-0,01	-0,01	-0,01	1	1			
за период (42-240)	0,04	0,04	0,13	1	3,25			
	4	. Период инво	люции					
240–270	-0,51	-2,12	-1,85	4,16	3,63			

Период относительного покоя яйцевода длится с момента вылупления до 28-суточного возраста и характеризуется незначительной интенсивностью роста органа. Удельная скорость роста массы яйцевода с 1 до 21-суточного возраста уменьшается в 1,43 раза (с 11,55 до 8,08%), а у птицы возрастом 28 суток увеличивается в 1,54 раза и составляет 12,43%. Что касается удельной скорости роста массы тела перепелок, этот показатель постепенно уменьшается в 4,43 раза (с 18,78 до 4,24%). Таким образом, за первый период удельная скорость роста массы тела и яйцевода перепелок не превышает 10%, а коэффициент роста массы яйцевода равняется 1, что свидетельствует об одинаковой интенсивности роста массы яйцевода и тела птиц. Удельная скорость роста длины органа, в сравнении с массой, несколько меньше (6,8%), а ее динамика имеет убывающий характер – с 12,83% (1—7-е сутки) до 2,82% (21—28-е сутки). Коэффициент роста длины яйцевода в начале и в конце периода почти одинаковый – 0.68 и 0,67 соответственно.

Период интенсивного развития яйцевода длится с 28- по 42-суточный возраст. За это время абсолютная масса яйцевода увеличивается в 71,71 раза, что почти в 5 раза больше, чем за первый период, несмотря на то, что продолжительность второго периода в 2 раза короче первого. Удельная скорость роста массы тела и яйцевода перепелок равняется 2,94 и 30,52% соответственно. Что касается коэффициента роста массы яйцевода, его значение наибольшее в постнатальном онтогенезе и составляет 10,38. Таким образом, у перепелок с 28 до 42-суточного возраста интенсивность прироста массы яйцевода больше прироста массы тела в 10 раз. Что касается длины яйцевода, его удельная скорость за второй период составляет 9,65%, а коэффициента роста — 3,28. Выше мы упоминали о коэффициенте роста массы яйцевода, он равнялся 10,38. Таким образом, во время второго периода два морфометрических показателя яйцевода развивались асинхронно, при этом коэффициент роста массы яйцевода был в 3 раза больше такового длины.

Период стабильного функционирования яйцевода наиболее продолжительный — 198 суток (с 42 до 240-суточного возраста). Он характеризуется незначительным (в 1,09 раза) увеличением абсолютной массы органа (с 7,53±0,29 до 8,22±1,06 г). Удельная скорость роста массы яйцевода в течение третьего периода равняется 0,04%, что в сравнении с первым и вторым периодами меньше в 250 и 763 раза соответственно. Это дает основание утверждать, что яйцевод у перепелок растет интенсивно до 42-суточного возраста. Далее, а именно в течение третьего периода, происходит незначительное инерционное увеличение массы органа. Коэффициент роста массы яйцевода у перепелок всех возрастных групп равняется 1, что свидетельствует об одинаковой интенсивности роста массы органа и тела перепелок. Удельная скорость роста длины яйцевода за третий период незначительная — 0,13%. Причем, в конце периода (150—240-е сутки) этот показатель принимает отрицательное значение (—0,01 %). Динамика коэффициента роста длины яйцевода имеет убывающий характер — с 2,91 (42—60-е сутки) до 1 (150—240-е сутки).

Период инволюции яйцевода у перепелок длится один месяц с 240 по 270-суточный возраст и характеризуется инволюционными процессами в органе, что подтверждает данные других авторов [3]. Так, за четвертый период уменьшается абсолютная масса яйцевода в 1,89 раза (с 8,22 до 4,35 г; P<0,05) и абсолютная длина яйцевода в 1,74 раза (с 27,78±1,37 до 15,95±1,21 см; P < 0,001). Значения удельной скорости роста массы и длины яйцевода почти одинаковые и отрицательные (–2,12 и – 1,85% соответственно), что свидетельствует о синхронном регрессе изучаемых показателей. Коэффициенты роста массы и длины яйцевода равняются 4,16 и 3,63 соответственно.

Заключение. В постнатальном периоде онтогенеза перепелок Японской породы выделяется четыре периода роста яйцевода: период относительного покоя продолжается первые 28 суток жизни птицы, во время которых яйцевод имеет вид прямой трубки с тонкими стенками и одинаковым диаметром на всем протяжении, а удельная скорость роста массы органа и тела перепелок не

превышает 10%; период интенсивного развития яйцевода (21–42-суточный возраст) соответствует времени полового созревания птицы и характеризуется максимальной удельной скоростью роста массы яйцевода (30,52%) на фоне высокого коэффициента роста массы органа (10,38), который в 3 раза больше такового длины (3,28); период стабильного функционирования яйцевода продолжается с 42 до 240-суточного возраста и характеризуется морфофункциональной зрелостью яйцевода с незначительной удельной скоростью роста его массы (0,04%) и длины (0,13%); период инволюции яйцевода начинается в 240-суточном возрасте и проявляется изменением консистенции органа, потерей его складчатости, уменьшением удельной скорости роста массы и длины органа до –2,12 и – 1,85% соответственно.

Литература. 1. 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, 2005. — 288 с. 2. Жигалова, О. Є. Морфофункціональна характеристика яйцепроводу індичок в постнатальному періоді онтогенезу : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.02 / О. Є. Жигалова. — К., 1998. — 18 с. 3. Савельева, А. Ю. Морфологическая характеристика яичника и яйцевода перепелок на момент угасания яйцекладки / А. Ю. Савельева // Аграрный вестник Урала. — 2008. — № 10. — С. 67—69. 4. Хохлов, Р. Ю. Критические фазы морфогенеза яйцевода кур / Р. Ю. Хохлов // Вестник Саратовского государственного аграрного университета им. Н. И. Вавилова. — 2008. — № 3. — С. 48—49. 5. Шарандак, В. И. Морфология яйцевода кур породы Леггорн и Корниш в возрастном и функциональном аспектах : автореф. дис. ... канд. вет. наук. : 16.00.02 / В. И. Шарандак. — Москва, 1985. — 16 с.

Статья передана в печать 22.03.2016 г.

УДК 619:615.015.4:619:616.995.1

# МОРФО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ФАСЦИОЛЁЗНО-ДИКРОЦЕЛИОЗНОЙ И ФАСЦИОЛЁЗНО-ПАРАМФИСТОМАТИДОЗНОЙ ИНВАЗИЯХ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬБЕНДАЗОЛА УЛЬТРА 10% И ТРЕМАТОЗОЛА

# \*Кручиненко О.В., \*\*Прус М.П.

\*Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина \*\*Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина

При смешанной фасциолёзно-дикроцелиозной и фасциолёзно-парамфистоматидозной инвазиях в крови коров отмечается достоверное уменьшение количества эритроцитов, лейкоцитов и повышение относительного количества эозинофилов. Гельминты негативно влияют на состояние иммунной системы организма, что проявляется снижением в сыворотке крови уровня IgG, IgM, количества В-лимфоцитов и показателя НСТ-теста. Лучшая коррекция морфо-иммунологических показателей крови больных животных достигается при лечении их трематозолом.

When mixed infestations in cattle by fasciolas and dikrocelias and by fasciolas and paramfistomas decrease the number of red blood cells, white blood cells and increase in the relative number of eosinophils in the blood of infected animals was dated. The helminthes adversely affect the immune system of the body that is manifested by reduced levels of IgG, IgM, B-lymphocytes in blood and serum NBT reduction test. Better correction of morphological and immunological parameters of blood of sick animals achieves by treating them with trematozol.

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, инвазия, кровь, иммуноглобулины, Украина. **Keywords:** cattle, infestation, blood, immunoglobulins, Ukraine.

**Введение.** Наиболее распространенными гельминтозами у крупного рогатого скота являются трематодозы: фасциолёз, дикроцелиоз и парамфистомоз [5]. Анализ литературы свидетельствует о том, что вышеперечисленные гельминтозы регистрируют как смешанные инвазии [7, 8]. При смешанной инвазии течение заболевания более тяжелое, чем при моноинвазии [1].

Чаще у крупного рогатого скота регистрируют фасциолёзно-дикроцелиозную и фасциолёзно-парамфистоматидозную инвазии.

При смешанной инвазии гельминтами снижаются суточные надои молока от каждой коровы на 10-15%, их яловость достигает 7-9%, а молодняк теряет 9,4-14% среднесуточного прироста по сравнению со здоровыми животными.

Известно, что при паразитировании гельминтов в организме животных происходят патологические изменения разного характера, при этом существенно изменяется гомеостаз животного. В первую очередь локальный патологический процесс проявляется в изменении морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови больных животных [3].

По литературным данным, в крови коров при хронической фасциолёзной и фасциолёзнопарамфистоматидозной инвазии имели место достоверное уменьшение количества эритроцитов, снижение уровня гемоглобина и ускорение СОЭ. Обе хронические трематодозные инвазии у коров сопровождались эозинофилией, моноцитозом, нейтрофилией и лимфоцитопенией [7].

При паразитировании стронгилят желудочно-кишечного тракта у коров отмечали повышение количества эозинофилов, лейкоцитов и снижение уровня иммуноглобулинов [9].

Основными средствами борьбы с гельминтозами являются антигельминтики, но их использование не всегда дает положительные результаты, особенно при смешанных инвазиях. Некоторые из них (панакур, ивермектин, рентал, нилверм, гексихол, политрем, нафтамон и др.) вызывали выраженные изменения иммунных показателей. Отмечалось гепатотропное действие препаратов, увеличение количества лейкоцитов в крови и отрицательное их влияние на процессы желудочно-кишечного пищеварения.

Иммуноглобулины являются показателями гуморального иммунитета, секретируемыми В-клетками на конечной стадии их дифференцирования [4]. При внутримышечном введении бронтела 10% в дозе 1 мл/20 кг массы тела животного наблюдалось угнетение клеточного и стимуляция гуморального иммунитета. Исследователи, применяя рафензол при фасциолёзе, отмечали восстановление морфологических показателей крови больных животных в норму.

В борьбе с трематодозами применяется большое количество антигельминтных средств. Однако до сих пор проблема борьбы с гельминтозами считается не до конца решенной, многие предложенные препараты оказались токсичными, угнетающими иммунную систему организма животных [1, 2].

Цель работы — изучить морфологические и иммунологические показатели крови коров при смешанной фасциолёзно-дикроцелиозной и фасциолёзно-парамфистоматидозной инвазиях и установить эффективность альбендазола ультра 10% и трематозола.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена в ТОВ «Дукла» МТФ с. Ивашки Полтавского района и на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Полтавской государственной аграрной академии. Для проведения исследований были использованы коровы черно-рябой породы возрастом от 4 до 10 лет. У животных данного хозяйства исключены основные инфекционные болезни, что подтверждено серологическими исследованиями на лейкоз, лептоспироз, бруцеллёз и аллергической пробой на туберкулёз.

После копроовоскопического исследования методом И.С. Дахно и определения степени поражения животных гельминтами (количество яиц в 1 г фекалий по В.Н. Трачу), 15 коров по принципу аналогов разделили на 3 группы – по 5 голов в каждой. Первая (контрольная) – коровы, свободные от гельминтозных инвазий, вторая (подопытная) – животные, которые инвазированы фасциолами и дикроцелиями, и третья (подопытная) – коровы, инвазированные фасциолами и парамфистомами. Животным второй подопытной группы задавали альбендазол ультра 10% украинского производства компании «АгроZооВет» (однородный порошок белого или серого цвета со специфическим запахом, нерастворимый в воде, в 1 г препарата содержит альбендазола 100 мг) перорально вместе с комбикормом в дозе 1 г/10 кг массы тела. Убой животных на мясо разрешается через 28 суток после последнего применения препарата, молоко можно употреблять через 7 суток. Коровам третьей подопытной группы вводили трематозол-эмульсию производства НПФ «Бровафарма» (однородная эмульсия светло-желтого цвета, без выраженного запаха и вкуса, в 1 мл препарата содержится: оксиклозанида – 95 мг и пирантела помоат – 200 мг) перорально с 200 мл теплой воды в дозе 1,25 мл/10 кг массы тела. После дегельминтизации скота препаратом «Трематозол» мясо непригодно для пищевых целей в течение 14 суток, молоко – два последующих доения. Молоко, полученное в первые два доения, выпаивают непродуктивным животным.

Для морфологических и иммунологических исследований проводили отбор крови с яремной вены животных до кормления. От каждого животного кровь брали в три пробирки по 10–15 см<sup>3</sup> (первая – стабилизированная трилоном-Б, вторая – стабилизированная гепарином, а третья без стабилизатора для получения сыворотки крови). Исследования проводили с использованием современных методик [3]. Подготовку проб и определение показателей проводили согласно с инструкциями к приборам и реактивам. Кровь для исследования отбирали от животных подопытных групп до введения препаратов и на 5-й и 15-й дни после дегельминтизации. В это же время исследовали кровь коров контрольной группы.

Статистически-математическую обработку полученных результатов исследований проводили на персональном компьютере с использованием программы Microsoft Excel 2007 [5].

Результаты исследований. До дегельминтизации у животных второй и третьей подопытных групп экстенсивность инвазии (ЭИ) была 100%. Интенсивность инвазии (ИИ) у коров второй группы фасциолами составляла 4,74±1,58, дикроцелиями — 6,71±1,14 яиц в 1 г фекалий, а у животных третьей подопытной группы фасциолами и парамфистомами, соответственно, 3,6±1,1 и 5,63±0,9. Животные контрольной группы были клинически здоровы, яиц гельминтов не выделяли.

На 30-й день эксперимента животные, обработанные трематозолом, яиц фасциол и парамфистом не выделяли, а экстенс- и интенсэффективность (ЭЭ, ИЭ) антигельминтика составила 100%. Из пяти коров второй подопытной группы, обработанных альбендазолом ультра 10%, в фекалиях двух из них выявили яйца дикроцелий (ЭИ=40%, а ИИ=1,5 экз. в 1 г фекалий), а ЭЭ и ИЭ препарата составила, соответственно, 60% и 77,6%.

Гематологическими исследованиями установили, что до проведения дегельминтизаций количество эритроцитов в крови животных первой (контрольной) группы составляло 4,04±0,236, в крови коров второй группы — 3,44±0,081 (p<0,05) и 3,82±0,086 Т/л — в крови животных третьей группы (таблица 1).

Таблица 1 - Гематологические показатели у коров (n=5)

	#10310171 10011710		MOPOS (II. C)						
	До дегельминтизации			После дегельминтизации					
Показатели	до де	пельминтиза	ции		5 дней		15 дней		
Показатели	VOLITOORI LIOG	ll l	III	KONTDOEL HOG	II	III	KONTDOEL HOG	II	
	контрольная	подопытная	подопытная	контрольная	подопытная	подопытная	контрольная	подопытная	подопытная
Эритроциты, Т/л	4,04±0,24	3,44±0,081*	3,82±0,086	4,22±0,235	3,62±0,11*	4,12±0,124	4,02±0,08	3,76±0,075*	4,54±0,204*
Гемоглобин, г/л	106,6±11,03	95,2±1,96	101,6±5,06	104,8±6,38	96,6±2,25	108,2±10,99	109,2±10,27	102,6±2,21	117,8±5,5
Лейкоциты, Г/л	5,82±0,25	4,8±0,16**	4,96±0,27*	5,92±0,18	5,1±0,51	6,14±0,18	5,9±0,612	6,14±0,103	6,6±0,375
СОЭ, мм/час	0,7±0,12	0,6±0,1	0,5±0,0	0,6±0,1	0,5±0,0	0,5±0,0	0,7±0,122	0,5±0,0	1,0±0,0*
Эозинофилы, %	5,4±1,21	9,2±0,97*	9,4±0,4*	6,4±1,503	8,8±0,4	7,4±3,234	6,2±1,934	8,6±1,7	2,8±0,7
Палочкоядерные, %	3,2±1,02	2,4±0,98	3,6±1,29	3,8±0,97	3,6±0,9	3,4±1,4	3,4±0,51	2,6±0,68	2,8±0,92
Сегментоядерные, %	42,4±2,25	33,2±4,042	39,2±2,035	41,4±2,44	37,8±2,8	41,8±1,77	39,8±2,72	34,8±4,01	43,4±4,8
Лимфоциты, %	40,8±2,29	41,6±2,84	40,4±2,27	38,4±2,315	42,2±3,22	41,6±2,713	42,8±2,01	45,2±4,352	44,6±3,3
Моноциты, %	7,6±1,63	7,2±0,37	7,4±1,21	7,4±1,21	7,6±0,812	7,8±0,735	7,8±1,32	6,4±1,9	6,2±1,6

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

Таблица 2 - Иммунологические показатели крови коров (n=5)

_	До дегельминтизации		После дегельминтизации							
Показатели	дод	цегельминтиза	ации		5 дней			15 дней		
Показатели	контрольная	II подопытная	III подопытная	контрольная	II подопытная	III подопытная	контрольная	II подопытная	III подопытная	
Т-лимфоциты (СД2, СД3), %	32,6±2,25	28,8±0,8	30,6±1,503	34,2±1,934	31,4±2,25	33,0±1,643	34,6±3,172	35,0±3,194	36,4±2,676	
Т-хелперы (СД4), %	26,8±2,96	23,6±1,631	28,4±4,611	27,6±3,295	25,2±1,4	28,6±3,641	29,2±3,023	30,0±2,49	31,4±2,768	
Т-супрессоры/ киллеры (СД8), %	15,4±1,833	13,0±0,632	15,0±2,324	16,0±2,0	13,6±1,03	15,4±1,661	16,0±2,0	15,8±1,934	16,2±2,437	
IPI (Т-хелп./Т-супр.), %	1,74±0,03	1,8±0,057	1,88±0,101	1,75±0,04	1,86±0,062	1,84±0,043	1,828±0,071	1,948±0,140	1,92±0,156	
В-лимфоциты (СД22), %	12,4±0,93	9,2±0,86*	9,4±0,872*	12,8±1,241	11,6±1,03	13,2±1,158	13,2±1,241	10,8±1,655	14,0±2,345	
НСТ-тест	0,954±0,062	0,648±0,033**	0,734±0,061*	0,966±0,06	0,724±0,025**	0,792±0,05*	0,956±0,031	0,772±0,052*	1,07±0,029*	
lg A, г/л	0,986±0,03	0,918±0,024	0,926±0,019	0,974±0,042		0,966±0,041	1,026±0,035	1,186±0,109	1,194±0,108	
lg M, г/л	0,47±0,03	0,384±0,011*	0,398±0,015*	0,442±0,016	0,42±0,02	0,434±0,039	0,446±0,015	0,454±0,023	0,46±0,005	
lg G, г/л	16,36±0,15	15,96±0,051*	15,98±0,058*	16,48±0,177	16,14±0,246	16,22±0,201	17,28±0,222	20,06±0,597**	21,22±0,08***	
ЦИК, %	99,6±0,24	99,2±0,2	99,4±0,245	99,4±0,245	99,2±0,2	99,6±0,245	99,8±0,2	99,6±0,245	101,8±1,319	
Фагоцитарный индекс, %	71,6±2,11	65,4±2,421	66,6±3,234	72,2±1,772	67,2±2,332	68,8±2,634	72,8±1,985	71,2±4,294	81,6±2,4*	

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

Количество лейкоцитов в крови коров второй группы было ниже на 17,5% (p<0,01), а в третьей – на 14,8% (p<0,05) по сравнению с животными контрольной группы.

На 5-й и 15-й дни после дегельминтизации количество эритроцитов в крови животных второй группы возросло, но оно было ниже показателей контрольной группы на 14,22% и 6,5% (p<0,05). Тенденция к повышению количества эритроцитов наблюдалась и в крови третьей группы животных, а на 15-й день этот показатель превышал контроль на 11,5% (p<0,05).

До начала опыта содержание гемоглобина в крови больных коров второй и третьей подопытных групп было ниже аналогичного показателя животных контрольной группы. После применения антигельминтиков уровень гемоглобина в крови животных подопытных групп повысился, но не имел статистической достоверности относительно контрольной. В крови животных, пораженных фасциолами и дикроцелиями и фасциолами и парамфистомами, наблюдали эозинофилию — 9,2±0,97% и 9,4±0,4% (р<0,05). На 15-й день после обработки коров трематозолом содержание эозинофилов в их крови существенно уменьшилось. Другие гематологические показатели не имели достоверной разницы относительно контрольной группы.

Таким образом, морфологические показатели крови пораженных гельминтами коров указывали на ухудшение их общего состояния, а повышение относительного количества эозинофилов в крови животных подопытных групп свидетельствовало об аллергизации организма больных животных.

Наиболее информативными показателями иммунологического статуса животных являются количество В-лимфоцитов (СД22), НСТ-тест и уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови (таблица 2).

На ухудшение иммунного ответа указывало снижение в крови больных животных количества Влимфоцитов (СД22) до 9,2±0,86% у коров второй группы и 9,4±0,872% (p<0,05) – третьей подопытной группы, а у здоровых коров этот показатель составлял 12,4±0,93%. После применения антигельминтиков данный показатель на 5-й и 15-й дни возрастал, но не имел достоверной разницы относительно контрольной группы.

НСТ-тест в крови коров второй группы до введения альбендазола ультра 10% не превышал значения 0,648±0,033 (р<0,01), а в третьей − 0,734±0,061 (р<0,05). После лечения больных животных этот показатель возрастал и у коров, которым вводили трематозол, на 15-й день эксперимента он превышал показания контрольной группы на 10,6%. НСТ-тест характеризует способность фагоцитов организма животных к фагоцитозу. У больных животных второй и третьей группы он был снижен, как и показатель фагоцитарного индекса, соответственно, на 6,2% и 7,0%.

На 15-й день эксперимента в крови коров третьей группы показатель фагоцитарного индекса увеличился относительно контроля на 10,8%, что свидетельствовало о мобилизации иммунных сил организма.

Уменьшение содержания IgG и IgM в сыворотке крови животных подопытных групп (p<0,05) связано с отрицательным действием гельминтов на иммунную систему организма. На 15-й день после лечения больных коров в их сыворотке крови достоверно увеличился уровень IgG на 13,8% (p<0,01) у животных второй подопытной группы и на 18,6% (p<0,001) – в третьей подопытной группе.

Заключение. Таким образом, при смешанной инвазии коров фасциолами+дикроцелиями и фасциолами+парамфистомами в их крови отмечается достоверное уменьшение количества эритроцитов, лейкоцитов и повышение относительного количества эозинофилов, что указывает на ухудшение состояния и аллергизацию организма.

Гельминты отрицательно влияют на показатели иммуной системы организма, что проявляется снижением уровня IgG, IgM, количества В-лимфоцитов, показателя HCT-теста в сыворотке крови больных животных.

Альбендазол ультра 10% и трематозол в рекомендованных дозах не оказывают отрицательного воздействия на организм больных животных. Лучшая коррекция морфо-иммунологических показателей крови больных животных достигается при лечении их трематозолом.

**Литература.** 1. Абдулмагомедов, С. Ш. Эффективность некоторых антигельминтиков при смешанных трематодозах крупного рогатого скота / С. Ш. Абдулмагомедов, А. А. Рашидов, А. Д. Алиев, К. А. Карпущенко, М. В. Шамхалов // Российский паразитологический журнал. — 2009. — № 3. — С. 90—92. 2. Арисов, М. В. Паразитозы крупного рогатого скота в среднем, нижнем Поволжье и новые химические средства в борьбе с ними : автореф. дис. ... д-ра вет. наук : 03.00.19 и 16.00.04 / М. В. Арисов. – Нижний Новгород, 2008. – 32 с. 3. Ветеринарна клінічна біохімія / В. І. Левченко, В. В. Влізло, І. П. Кондрахін [та ін.] ; за ред. В. І. Левченка і В. Л. Галяса. – Біла Церка, 2002. – 400 с. 4. Інструкція по використанню тест-системи для визначення імуноглобулінів А. М. G в сироватиі крові / затверджена Головою державного департаменту з контролю за якістю, безпекою та виробництвом лікарських засобів і виробів медичного призначення О. І. Євтушенко від 16.10.2002 р. – ТОВ НВЛ "Гранум". – Харків, 2002. – 4 с. 5. Дахно, І. С. Ефективність деяких антгельмінтиків при змішаних паразитозах великої рогатої худоби / І. С. Дахно, О. С. Клименко // Проблеми зооінженерії та ветеринарної медицини : зб. наук. праць ХДЗВА. – Х., 2006. – Вип. 13 (38). – С. 289-294. 6. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel / С. Н. Лапач, А. В. Чубенко, П. Н. Бабич. – Киев : Морион, 2000. – 320 с. 7. Мазанний, О. В. Зміни у крові корів при хронічному фасціольозі та фасціольозно-парамфістомідозній мікстінеазії / О. В. Мазанний, В. І. Бирка, Ф. С. Леонтьєва, І.В. Іванова, Н.В. Кузнєцова // Вісник Сумського НАУ. – Суми, 2005. – № 1-2 (13-14). – С. 165–168. 8. Твердохлебов, П. Т. Дикроцелиоз и фасциолёз животных / П. Т. Твердохлебов, Х. В. Аютов. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 176 с. 9. Якубовский, М. В. Иммунитет крупного рогатого скота при стронгилятозах желудочно-кишечного тракта / М. В. Якубовский, И. И. Кузьминский // Весиі Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. — 2011. — №4. — С. 73-77.

Статья передана в печать 23.03.2016 г.

# КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ С ЯЗВЕННЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ КОЖИ В ДИСТАЛЬНОМ УЧАСТКЕ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ

#### Лабкович А.В.

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

В данной статье приведены данные, базирующиеся на собственных исследованиях клиникогематологического статуса крупного рогатого скота с язвенными поражениями кожи дистального участка конечностей при комплексном лечении данного заболевания.

The data which is based on our own researches of the clinical and hematologic status of the cattle with ulcer damages of skin of a distal site of extremities at complex treatment of this disease are provided in this article.

**Ключевые слова:** ветоспорин, крупный рогатый скот, гематологические показатели, язвенные поражения кожи, лечение.

**Keywords:** Vetosporin, cattle, hematological parameters, ulcer damages of skin, treatment.

**Введение.** На современном этапе развития и реструктуризации животноводческой отрасли аграрного сектора республики перед учеными и практическими врачами ветеринарной медицины встают важные задачи по обеспечению высокого уровня профилактики и лечения в хозяйствах различных заболеваний, в том числе и незаразной этиологии, а именно хирургических.

На сегодняшний день для увеличения количества продукции животноводства особое внимание уделено вопросам интенсификации производства и выведению высокопродуктивных пород крупного рогатого скота.

Как известно, высокопродуктивные коровы болеют намного чаще, это обусловлено выведением из организма с молоком большого количества питательных веществ и микроэлементов, что и влияет на снижение резистентности и реактивности организма.

Нарушения в организме, возникающие у высокопродуктивных коров, чаще всего влияют на состояние опорно-двигательного аппарата, играющего исключительно важную роль в жизнедеятельности организма, который быстро реагирует на те или иные этиологические факторы, в том числе и травмы. Патология в дистальной части конечностей, особенно пальцев, у дойных коров стоит на втором месте после акушерско-гинекологических заболеваний [1, 6, 9].

Концентрация на современных комплексах на ограниченных территориях большого количества коров, введение механизации основных технологических этапов сопровождаются ростом числа поражений хирургического характера. В большинстве случаев возникновение и развитие язвенных процессов является производным комплекса факторов. К основным причинам относятся следующие: механические травмы, мацерация кожи и размягчение копытцевого рога, нарушение защитных свойств кожи пальцев, аллергические заболевания и интоксикации; условия, способствующие нанесению травм: захламленность выгульных площадок и пастбищ посторонними предметами, неблагоустроенные подходы к источникам водолоя и кормушкам, плохое качество напольных покрытий. Мацерация кожи и травмы возникают при скученном содержании животных, нарушении технологии содержания и при конструктивной изношенности помещений. К предрасполагающим причинам относят длительную гиподинамию, несбалансированность рационов [2, 3, 5].

К основным причинам развития язвенных поражений кожи в дистальном участке конечности у животных, по мнению авторов, относятся два взаимосвязанных этиологических фактора: нарушение обмена веществ в организме крупного рогатого скота и несоответствие зоогигиенических параметров в животноводческих помещениях [3, 10].

Неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия при содержании животных приводят к перенапряжению защитно-приспособительных функций и являются одним из причинно-следственных аспектов в этиопатогенезе язвенных поражений у сельскохозяйственных животных. Основные причины данных поражений — нарушение элементарных условий содержания и кормления животных, несвоевременная уборка навоза, способствующая постоянной мацерации кожи дистального отдела конечностей, нарушению рогообразования [8, 13]. Содержание животных в холодных, сырых, загазованных помещениях с высокой бактерицидной загрязненностью и сквозняками приводит к повышению заболеваемости конечностей.

Проведенные исследования указывают на достаточно значительное распространение болезней в дистальной части конечностей. Так, из числа обследованных животных хирургическая патология конечностей выявлена у 20%. Значительную часть при этом занимают язвенные поражения кожи в дистальной части конечностей. Они диагностировались у 16,2% от общего числа обследованных животных и у 73% от числа зарегистрированных с болезнями конечностей [8, 10].

Данные патологии наносят значительный экономический ущерб для животноводства, который складывается не только из прямых затрат на ветеринарные препараты и оплату услуг ветеринаров, но и из косвенных, таких как снижение качества мяса, кожи и молока. В результате от каждой коровы недополучают около 10-15% молока, а также результатом становится преждевременная выбраковка коров.

Несмотря на большой выбор препаратов для лечения язвенных поражений, встал серьезный вопрос: длительное применение имеющихся препаратов приводит к ограничению на употребление животноводческой продукции, как в период, так и некоторое время после лечения животного, которое зачастую неэффективно [4, 11]. В связи с вышесказанным, актуальным является поиск новых, экологически чистых препаратов, не оказывающих негативного воздействия на продукцию животноводства, одновременно обладая выраженным лечебным эффектом.

Но данном этапе развития ветеринарной фармакологии находят широкое применение препараты на основе пробиотиков, так как доказана их экологичность. В основном медикаменты данной группы разработаны для внутреннего применения при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, но уже известны факты их наружного применения, в том числе и при поражениях кожи. Также довольно актуальными являются и перевязочные материалы с использованием напыления наночастиц различных металлов [13].

**Материалы и методы исследований**. Клинико-производственная часть работы проводилась в хозяйствах Витебской, Минской и Могилевской областей, в клинике кафедры общей, частной и оперативной хирургии.

Для проведения опыта было отобрано 20 животных с различными язвенными поражениями кожи дистального участка конечностей. Коровы были сформированы в 2 группы, опытную и контрольную (по 10 животных в каждой), по принципу условных клинических аналогов (одинакового веса, породы, возраста, продуктивности).

В опытной группе для лечения язвенных патологий кожи, после проведения ортопедической обработки и механической антисептики, применяли на раневую поверхность гель-пробиотик с наложением бинтовой повязки, замену которой проводили через каждые 2 суток, с момента формирования фибринозной спайки и до полного выздоровления животных использовали салфетки из перевязочного материала с нанесенными наночастицами металлов.

В контрольной группе применяли традиционное лечение с использованием, после проведения ортопедической и первичной хирургической обработки, 10% ихтиоловой мази, замену повязки проводили через сутки и до полного клинического выздоровления животного.

Для объективного суждения об эффективности применяемого лечения проводили наблюдение за местным и общим статусом исследуемых животных. С этой целью у животных из каждой группы определяли местную температуру и болезненность тканей, наличие гиперемии, размеры и сроки резорбции воспалительных отеков, их консистенцию, характер экссудата, время образования и характер развития грануляции.

Одновременно до начала опыта (фон, контроль), а также на 1, 3, 7 и 12-е сутки после начала лечения и при клиническом выздоровлении осуществляли морфологическое исследование крови.

Весь цифровой материал был подвергнут статистической обработке на ПК с использованием программы «Stadia» и табличного процессора «Excel».

Результаты исследований подвергнуты математической обработке с использованием стандартных программ статистического анализа для IBM PC. Достоверность результатов определялась по параметрическому критерию Стьюдента и непараметрическому критерию Вилькинсона-Манна-Уитни.

**Результаты исследований**. Как известно, такая патология как язвенные поражения кожи в дистальной части конечностей сопровождается общей реакцией организма: увеличение температуры тела, пульс, дыхание и руминация находятся в пределах физиологической нормы, а также выраженной местной реакцией: гиперемия, болезненность и величина воспалительного отека.

Перед оказанием лечебной помощи здоровых и больных коров подвергали клиническому осмотру и термометрии. Температура тела, частота сердечных сокращений и дыхательных движений в минуту, а также руминация у коров обоих групп находилась в пределах физиологической нормы для данного вида животных.

Больные коровы больше лежали, вставали с трудом. При движении у них наблюдалась хромота опирающейся конечности различной степени. Для уменьшения нагрузки на мякиш пораженного пальца у животных наблюдалась широкая постановка конечностей с отведением больной назад. При пальпации подошвы в области поражения наблюдалась болезненность, что выражалось резким одергиванием конечности.

Ревизию патологического очага у коров обеих опытных групп проводили во время перевязок.

В ходе проведения исследований отмечено, что температура тела, частота сердечных сокращений и дыхательных движений в минуту, а также руминация у коров обеих групп на всем протяжении опыта находились в пределах физиологической нормы.

К 10-м суткам у животных контрольной группы хромота опирающейся конечности наблюдалась в той же степени, большую часть времени животные лежали. При снятии повязки на месте патологического очага выявлялся разрост грануляционной ткани ярко-красного цвета. При этом уменьшения размера язвенного дефекта не наблюдалось. При пальпации области патологического процесса коровы наблюдалась выраженная болезненность.

Животные опытной группы меньше находились в лежачем положении, в движении наблюдалась хромота опирающейся конечности слабой степени. Во время перевязки на месте поражения наблюдался рост мелкозернистой грануляционной ткани с заметным уменьшением язвенного дефекта за счет рогообразования. При пальпации подошвы животные испытывали легкое беспокойство, что указывает на слабую болезненность.

На 20-е сутки лечения у коров контрольной группы наблюдалась хромота опирающейся конечности слабой степени. При снятии повязки наблюдали мелкозернистую грануляционную ткань

бледно- розового цвета, которая была незначительно увлажнена. По краям пораженного участка просматривался рост рога с уменьшением дефекта кожи в размере по сравнению с предыдущей контрольной датой. При пальпации области патологического процесса болезненности животные не испытывали, наблюдалось лишь незначительное беспокойство.

К 22–25-м суткам от начала оказания лечебной помощи коровы опытной группы большую часть времени находились в стоячем положении со свободной опорой на больную конечность. В движении хромоты не наблюдалось. При снятии повязки наблюдали зарубцевавшуюся язву, покрытую рогом. При пальпации области язвы болезненности не наблюдалось. Данные клинические признаки свидетельствуют о клиническом выздоровлении животных опытной группы.

На 28-32-е сутки лечения животные контрольной группы свободно опирались на больную конечность, больше находились в стоячем положении. Хромоты в движении не обнаружено. При снятии повязки на месте язвенного дефекта обнаруживали участок, покрытый рогом. Пальпацией области патологического процесса болезненности не выявлено.

Наряду с вышеперечисленными изменениями в ходе производственных опытов нами установлены и изменения в морфологических показателях крови коров с язвенными поражениями кожи в дистальной части конечностей, которые приведены в таблице.

Таблица - Результаты исследований крови коров с язвенными поражениями кожи в листапьной части конечностей опытная группа (M+m)

Показатели		Дни исследований						
	1	3	7	12	При выздоровлении			
Эритроциты, х10 <sup>12</sup> /л	6,9±0,29	7,1±0,23	6,5±0,15	6,6±0,39	6,3±0,40			
Гемоглобин, г/л	111,9±0,64	109,1±0,81	107,10±0,38	107,6±0,58	107,±0,37			
Лейкоциты, х10 <sup>9</sup> /л	14,7±0,25	13,1±0,25	11,9±0,33	9,4±0,33	8,8±0,24			
Базофилы	0,5±0,17	0,4±0,16	0,2±0,13	0,3±0,15	0,4±0,16			
Эозинофилы	4,8±0,63	4,7±0,64	5,2±0,80	4,5±0,40	4,6±0,57			
Юные		_	_	_	_			
Палочкоядерные	3,4±0,16	3,6±0,16	3,8±0,2	3,8±0,2	3,9±0,23			
Сегментоядерные	28,7±0,91	30,1±0,57	32,1±0,85	31,3±0,82	31,9±0,67			
Лимфоциты	57,4±0,87	54,9±1,05	52,7±0,97	53,2±1,1	52,4±0,71			
Моноциты	4,2±0,42	4,9±0,23	5,4±0,39	5,3±0,39	5,3±0,3			

Анализируя данные морфологических исследований крови, следует отметить, что количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови коров группы, где применялся препарат «Ветоспорин», были в пределах физиологической нормы на протяжении всего периода исследований. Увеличение числа лейкоцитов в крови животных данной группы выше нормативных показателей, характерных для данного вида животных, наблюдалось в первый день лечения, а к 7-му дню данный показатель нормализовался.

Изменения, наблюдаемые в лейкограмме в первый день лечения, характеризовались увеличением суммарного процентного содержания нейтрофилов. Одновременно с ростом сегментоядерных форм нейтрофилов наблюдалось незначительное снижение процентного содержания лимфоцитов.

При исследовании крови было отмечено, что в крови не наблюдается существенных отклонений от нормы. Так, например, количество эритроцитов и содержание гемоглобина в крови животных оставались в пределах физиологической нормы.

При воспалении в организме развиваются также общие изменения, связанные с активизацией защитных механизмов всего организма, т.е. в основе динамики заживления лежат различные морфофункциональные, биохимические и иммунобиологические процессы. Так как лейкоцитарная реакция является наиболее чувствительной и количественно выраженной, то уже в течение первых суток после лечения в крови животных произошло резкое увеличение числа лейкоцитов [11, 12].

Установлено, что увеличение количества лейкоцитов в крови происходит главным образом за счет сегментоядерных нейтрофилов. В период дальнейшего наблюдения количество лейкоцитов возвращалось к фоновому уровню, однако следует отметить, что быстрее это происходило у животных опытной группы. Такая тенденция указывает на более благоприятное течение процессов заживления язвенных поражений кожи в дистальном участке конечностей у животных группы, где применялось комплексное лечение.

Заключение. Применение комплексного лечения новым отечественным препаратом «Ветоспорин» и перевязочного материала с напылением наночастиц металлов оказывает выраженный терапевтический эффект при язвенных поражениях кожи в дистальном участке конечностей у крупного рогатого скота, подавляет проявление воспалительной реакции, уменьшает продолжительность течения воспалительного процесса, что положительно сказывается на динамике лейкограммы.

Выздоровление крупного рогатого скота контрольной группы наступило в среднем на 30-е сутки от начала лечения. Процесс заживления пораженных язвой копытец коров опытной группы протекал интенсивнее, и выздоровление наступило на 6 суток раньше, то есть к 24-му дню после начала лечения.

Литература, 1. Веремей. Э. И. Распространение и профилактика заболеваний пальцев и копытцев у крупного рогатого скота / Э. И. Веремей, В. А. Журба // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 2. – С. 33–35. 2. Веремей, Э. И. Лечение коров при гнойно-некротических процессах в области копытцев и пальцев / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. А. Лапина // Ветеринария. – 2004. – № 3. – С. 39–41. 3. Веремей, Э. И. Этиопатогенез и современные подходы к лечению гнойно-некротических процессов в области копытец и пальцев у крупного рогатого скота / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. А. Лапина // Ветеринарный консультант. — № 16. – 2003. – С.10–11. 4. Иммунологический статус коров с гнойными ранами в дистальной части конечностей при использовании традиционного и комплексного лечения (СВ-2+ГО-2) / В. А. Журба, В. А. Лапина, Э. И. Веремей, В. М. Руколь // Ученые записки : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии», посвященной 80-летию основания УО ВГАВМ, 4-5 ноября 2004 года, г. Витебск / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2004. – Т. 40, ч. 1. – С. 61–62. 5. Прогнозирование ортопедических болезней у высокопродуктивного крупного рогатого скота / Э. И. Веремей, В. А. Журба, В. А. Лукьяновский, А. А. Стекольников, Б. С. Семенов // Современные проблемы ветеринарной хирургии : материалы Международной научно-практической конференции / Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины. – Санкт-Петербург, 2004. – С. 10–12. 6. Профилактика заболеваний конечностей у крупного рогатого скота / В. М. Руколь, Э. И. Веремей, В. А. Журба, Н. А. Борисов // Инновационные подходы в ветеринарии, биологии и экологии : материалы Международной научнопрактической конференции, посвященной 80-летию Уральской государственной академии ветеринарной медицины, 18 марта 2009 г. / Уральская государственная академия ветеринарной медицины. – Троицк, 2009. – С. 121–126. 7. Журба, В. А. Распространение и этиология дерматозов крупного рогатого скота / В. А. Журба // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2009. – Т. 45, вып. 2, ч.1. – С.21–23. 8. Журба, В. А. Изучение микробного состава гнойно-некротических ран в дистальном участке конечностей у крупного рогатого скота / В. А. Журба, А. А. Гласкович // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : материалы Международной научнопрактической конференции, посвященной 60-летию факультета ветеринарной медицины Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 25-26 сентября 2003 г. / Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – Ульяновск, 2003. – Т. 2. – С. 188-200. 9. Журба В. А. Распространение гнойно-некротических поражений в дистальной части конечностей у крупного рогатого скота / В. А. Журба, А. В Лабкович // Современные тенденции и перспективы развития животноводства : материалы XI Международной научной конференции студентов и магистрантов «Научный поиск молодежи XXI века», посвященной 170-летию Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – Горки, 2010. – С. 88– 89. 10. Журба, В. А. Причины заболеваний дистального участка конечностей у высокопродуктивных коров / В. А. Журба, В. М. Руколь // Современные технологии сельскохозяйственного производства : материалы XII Международной научно-практической конференции / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2009. – С. 435 - 436. 11. Лабкович, А. В. Клинический статус крупного рогатого скота с гнойными пододерматитами / А. В. Лабкович, В. А. Журба // Студенческая наука и инновационное развитие : материалы 95-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Студенты — науке и практике АПК», (Витебск, 20-21 мая 2010 года) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – С. 27–28. 12. Лабкович, А. В. Гематологические показатели крупного рогатого скота с гнойными пододерматитами / А. В. Лабкович ; рук. работы В. А. Журба // Студенческая наука и инновационное развитие : материалы 95-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов «Студенты - науке и практике АПК» (Витебск, 20-21 мая 2010 года). – Витебск ВГАВМ, 2010. – С. 28–29. 13. Влияние экзогенных факторов на состояние здоровья и продуктивность коров / Э. И. Веремей, М. Руколь, В. А. Журба, А. П. Волков, А. А. Стекольников, Б. С. Семенов / Актуальные проблемы ветеринарной хирургии : материалы Международной научной конференции / Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. – Ульяновск, 2011. – С. 20–30.

Статья передана в печать 16.03.2016 г.

УДК 577.391:576.367

# КОМЕТ-АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ И АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ТКАНЯХ ГОДОВИКОВ КАРПА, ИНВАЗИРОВАННЫХ ЭКТОПАРАЗИТАМИ LERNAEA CYPRINACEA И DACTYLOGYRUS VASTATOR

#### \*Лобойко Ю.В., \*Стибель В.В., \*\*Данко Н.Н.

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

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

Исследованиями установлено, что при эктопаразитарных инвазиях Lernaea cyprinacea и Dactylogyrus vastator увеличивается степень фрагментации ДНК лимфоцитов крови, существенно снижается активность антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и каталазы в тканях гепатопанкреаса, скелетных мышц и жабр годовиков карпа.

Research has established that parasitic infestation by Lemaea cyprinacea and Dactylogyrus vastator increases the degree of DNA fragmentation of blood lymphocytes, significantly reduced the activity of the antioxidant enzyme superoxide dismutase, glutathione peroxidase and catalase in hepatopancreas tissues, skeletal muscles and gills of carp yearlings.

**Ключевые слова:** карп, ДНК-комета, эктопаразиты, *Lernaea cyprinacea, Dactylogyrus vastator,* антиоксидантные ферменты.

**Keywords:** carp, DNA-comet assay, ectoparasites, *Lemaea cyprinacea, Dactylogyrus vastator,* antioxidant enzymes.

**Введение.** Одним из современных методов выявления первичных повреждений молекулы ДНК отдельных клеток под воздействием факторов окружающей среды считается гель-электрофорез единичных клеток - «Comet assay» или метод «ДНК-комет» [1].

После лизиса и электрофореза эукариотических клеток, которые проникли в агарозный слой, поврежденная ДНК мигрирует в электрическом поле по направлению к аноду и таким образом образует структуру, похожую на комету, в которой выделяется «голова» и «хвост». Интерпретация результатов основана на гипотезе, что вызванные генотоксическими факторами повреждения ДНК ядра состоят из низкомолекулярных участков, разрывов, репарационных-вырезанных повреждений и кислотно-лабильных участков ДНК [2].

Метод ДНК-комет позволяет выявлять повреждения на клеточном уровне, поэтому он нашел широкое применение в изучении влияния различных экстремальных факторов окружающей среды на организм животных [3, 4].

Целью нашей работы было исследование влияния интенсивности инвазии эктопаразитов на целостность ДНК лимфоцитов крови годовиков карпа, которую оценивали с помощью ДНК-комет анализа.

В процессе окисления энергетических субстратов аэробным путем в организме животных, в том числе у рыб, образуются активные формы кислорода (АФК), которые окисляют полиненасыщенные жирные кислоты, входящие в состав фосфолипидов мембран клеток, перекисным путем. Образующиеся продукты перекисного окисления липидов (ПОЛ) подвергают деструкции клеточные мембраны и биополимеры (белки, нуклеиновые кислоты) [5, 6].

В результате эволюции в организме рыб сформировались специальные механизмы защиты от деструктивного действия продуктов ПОЛ, которые получили название антиоксидантной системы. Ее роль заключается в регуляции интенсивности образования АФК и обезвреживании продуктов ПОЛ. Как и у млекопитающих, система антиоксидантной защиты в организме рыб охватывает ферментное и неферментное звенья. К ферментному звену относятся ферменты супероксиддисмутаза (СОД), глутатионпероксидаза, каталаза [7, 8].

Данные об изменениях ферментного звена антиоксидантной системы при действии эктопаразитов в литературе отсутствуют. В связи с этим целью данной работы было исследование активности антиоксидантных ферментов в тканях карпа при инвазии эктопаразитами.

**Материалы и методы исследований**. С целью исследования степени повреждения ДНК лимфоцитов крови годовиков карпа при поражении эктопаразитами с разной степенью инвазии в аквариальных условиях был проведен опыт, в котором использовали спонтанно инвазированных возбудителями дактилогироза и лернеоза рыб.

Перед началом опыта были проведены паразитологические обследования рыб и определены показатели уровня их инвазированности. Для этого было сформировано двенадцать групп рыб по 6 особей в каждой, массой тела 38,0±4,8 г. По четыре группы рыб (контрольная и три опытные) при моно- и смешанной инвазиях *L. cyprinacea* и *D. vastator*. Ихтиопаразитологический анализ проводили по методу неполного паразитологического вскрытия по И.Е. Быховской-Павловской [9]. Видовую принадлежность паразитов определяли по «Определителю паразитов пресноводных рыб фауны СССР» [10].

Интенсивность инвазии (ИИ) определяли путем подсчета количества паразитов на теле и жабрах исследуемой рыбы.

Рыбу содержали в аквариумах емкостью 40 дм<sup>3</sup> с искусственной аэрацией при температуре 18-20 °C. Уход за рыбой и ее кормление проводили согласно соответствующим нормам и рационам. В течение всего периода исследований наблюдали за поведением и клиническим состоянием рыб.

Содержание, кормление, уход и все манипуляции с рыбами осуществляли согласно Европейской конвенции «О защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных и научных целей» (Страсбург, 1986 г.) и «Общих этических принципов экспериментов на животных», принятых Первым Национальным конгрессом по биоэтике (Киев, 2001). Эксперименты проводили с соблюдением принципов гуманности, изложенных в директиве Европейского Сообщества [11].

Исследование фрагментации ДНК методом ДНК-комет проводили согласно Collins et all. [12]. Визуализацию результатов проводили с помощью флуоресцентного микроскопа («Carl Zeiss», Германия). Кометы классифицировали с использованием стандартной таблицы соотношения размеров «головы» и «хвоста» ДНК-комет [13].

С целью определения активности антиоксидантных ферментов в тканях карпа при поражении эктопаразитами с разной степенью инвазии в аквариальных условиях был проведен опыт, в котором использовали спонтанно инвазированных возбудителями дактилогироза и лернеоза рыб. Исследовали образцы гепатопанкреаса, скелетных мышц и жабр, полученные от годовиков чешуйчатого карпа, пораженных лернеями и дактилогирусами, а также клинически здоровых.

Отобранные образцы тканей замораживали в жидком азоте и определяли в них активность актиоксидантных ферментов – супероксиддисмутазы [14], глутатионпероксидазы [15] и каталазы [16].

Результаты исследований. При применении метода ДНК-комет в лимфоцитах крови контрольных рыб, инвазированных лернеями, в течение опыта показатель «момента хвоста» составил  $0,46\pm0,12$  %, а процент апоптических клеток -  $3,81\pm0,38$  (таблица 1). При инвазии L. сургіпасеа до 0,08 экз./г массы тела в лимфоцитах крови экспериментальных рыб показатели «момента хвоста» и апоптических клеток не превышали контрольные.

Таблица 1 - Показатели «момента хвоста» и апоптических клеток лимфоцитов крови

годовиков карпа, инвазированных *L. cyprinacea*, % (M±m, n=6)

•	Группы рыб					
	1	2	3	4		
Показатели	Контроль	до 0,08 экз.	0,11-0,26 экз.	> 0,26 экз.		
	-	L. cyprinacea/	L. cyprinacea /	L. cyprinacea /		
		г массы тела	г массы тела	г массы тела		
Момент хвоста	0,46±0,12	0,38±0,09	0,78±0,24	1,56±0,32**		
Апоптические клетки	3,81±0,38	4,06±0,75	4,56±0,67*	4,68±0,65**		

Примечания: \*- Р<0,05; \*\* - Р<0.01.

При интенсивности инвазии 0,11-0,26 экз. / г массы тела показатель «момента хвоста» был в 1,7 раза выше показателя контрольной группы. Процент апоптических клетки превышал контрольный показатель в 1,2 раза (P<0,05). При поражении > 0,26 экз. / г массы тела процент «момента хвоста» был в 3,4 раза выше, чем в контроле (Р<0,01). Количество апоптических клеток превышало в 1,2 раза данную величину в лимфоцитах крови контрольных рыб (Р<0,01).

При поражении рыб дактилогирусами вероятные колебания показателей «момента хвоста» и апоптических клеток в лимфоцитах крови рыб отмечали при интенсивности инвазии >0,53 экз./ гм.т. (таблица 2) в 2,6 (Р<0,05) и 1,3 раза (Р<0,05), соответственно.

Таблица 2 - Показатели «момента хвоста» и апоптических клеток лимфоцитов крови

годовиков карпа, инвазированных D, vastator, % (M  $\pm$  m, n=6)

TOHODINOD Kapila, IIIDa	onpobarinbix Br	740tato/, /0 (III = III	, <i>-</i> /				
	Группы рыб						
	1	2	3	4			
Показатели	Контроль	до 0,26 экз.	0,29-0,53 экз.	> 0,53 экз.			
		D. vastator/	D. vastator/	D. vastator/			
		г массы тела	г массы тела	г массы тела			
Момент хвоста	0,37±0,14	0,43±0,18	0,51±0,16	0,97±0,16*			
Апоптические клетки	3,54±0,36	3,76±0,42	3,84±0,48	4,76±0,28*			

Примечание. \*- Р<0,05.

При исследовании показателя «момента хвоста» в клетках лимфоцитов при смешанной инвазии был установлен достоверный его рост у рыб 2-й, 3-й и 4-й опытных групп, соответственно в 2,3 раза (P<0,05), 4,3 (P<0,01) и 4,8 раза (P<0,001) (таблица 3). В то же время отмечали достоверное возрастание количества апоптических клеток в лимфоцитах крови рыб 3-й и 4-й опытных групп в 1,6 (P<0,05) и 1,9 раза (P<0,01).

Таким образом, было установлено возрастание степени фрагментации ДНК, что проявлялось в увеличении показателей «момента хвоста» и количества апоптических клеток лимфоцитов крови карпов, которые подвергались воздействию эктопаразитарной инвазии.

Проведенные нами исследования показали, что активность антиоксидантных ферментов в гепатопанкреасе и скелетных мышцах карпа значительно изменяется при поражении рыб лернеями. В частности, активность супероксиддисмутазы в гепатопанкреасе рыб 3-й и 4-й групп была значительно ниже, по сравнению с контрольной группой, в 1,5 и 2,2 раза, соответственно (Р<0,001). Тенденция к снижению наблюдалась и в тканях скелетных мышц. При инвазии лернеями (от 0,11 до 0,26 лерней на г массы тела и >0,26 лерней на г массы тела) активность супероксиддисмутазы достоверно снижалась в 1,7 и 1,9 раза соответственно (Р<0,001).

Таблица 3 - Показатели «момента хвоста» и апоптических клеток лимфоцитов крови

годовиков карпа при смешанной инвазии. % (M±m. n=6)

•	-	Гр	уппы рыб	
	1	2	3	4
Показатели	Контроль	до 0,8 лерней / г массы тела; до 0,26 дактилогирусов / г массы тела	0,11-0,26 лерней / г массы тела; 0,29- 0,53 дактилогирусов / г массы тела	> 0,26 лерней / г массы тела; > 0,53 дактилогирусов/ г массы тела
Момент хвоста	0,41±0,17	0,94±0,14*	1,76±0,32**	1,98±0,27***
Апоптические клетки	3,62±0,41	4,56±0,53	5,64±0,56*	6,75±0,78**

Примечания: \*- P<0,05; \*\* - P<0,01; \*\*\*- P<0.001.

При исследовании активности глутатионпероксидазы установлено снижение ее активности в гепатопанкреасе рыб 4-й группы в 1,5 раза (Р<0,05). У рыб 4-й группы, инвазированных лернеями, активность глутатионпероксидазы в скелетных мышцах была ниже в 1,6 раза (Р<0,001).

Незначительный рост данного показателя наблюдали в жабрах карпов 4-й опытной группы (P<0,05). Полученные данные свидетельствуют об обратной зависимости между изменениями продуктов ПОЛ и активностью ключевых ферментов антиоксидантной системы — супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы в гепатопанкреасе и скелетных мышцах рыб, инвазированных лернеями.

Проведенные нами исследования показали, что активность антиоксидантных ферментов в жабрах годовиков карпа значительно изменяется при инвазии рыб дактилогирусами. В частности, активность супероксиддисмутазы в жабрах рыб 3-й и 4-й групп была значительно ниже — в 1,6 (P<0,01) и 2,6 раза (P<0,001), по сравнению с контрольной группой.

Тенденцию к снижению активности наблюдали в тканях жабр при исследовании каталазы. При инвазии дактилогирусами (от 0,29 до 0,53 дактилогирусов на г массы тела и >0,53 дактилогирусов на г массы тела) активность каталазы достоверно снижалась в 1,7 (P<0,01) и 3,4 раза соответственно (P<0,001).

Исследованиями антиоксидантных ферментов при смешанной инвазии было установлено, что активность супероксиддисмутазы в гепатопанкреасе рыб 3-й и 4-й групп была значительно ниже, по сравнению с контрольной группой, – в 1,7 (P<0,01) и 2,3 раза (P<0,001) соответственно.

Тенденция к снижению наблюдалась в тканях скелетных мышц. В частности, у рыб 2-й, 3-й и 4-й опытных групп активность супероксиддисмутазы снижалась соответственно в 1,5 (P<0,05), 1,7 (P<0,01) и 2,6 раза (P<0,001). Активность супероксиддисмутазы в жабрах рыб 3-й и 4-й групп была значительно ниже, по сравнению с контрольной группой, соответственно в 1,8 (P<0,01) и 2,9 раза (P<0,001).

При исследовании глутатионпероксидазы установлено снижение ее активности в скелетных мышцах рыб 4-й группы в 1,4 раза (Р<0,05). Исследованиями каталазы при смешанной инвазии было установлено, что ее активность в исследуемых тканях гепатопанкреаса годовиков карпа 3-й и 4-й опытных групп было достоверно ниже, чем в тканях здоровых рыб, в 1,9 (Р<0,05) и 2,7 раза (Р<0,01) соответственно, тогда как аналогичные отличия в активности каталазы в тканях скелетных мышц годовиков карпа 3-й и 4-й групп, по сравнению с рыбами контрольной группы, достоверно снижались соответственно в 3,3 (Р<0,05) и 2,1 раза (Р<0,05). Активность каталазы в тканях жабр годовиков карпа 3-й и 4-й групп, по сравнению с рыбами контрольной группы, достоверно снижалась, соответственно в 1,9 (Р<0,05) и 3,2 раза (Р<0,01).

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что при моно- и смешанной эктопаразитарных инвазиях *Lemaea cyprinacea* и *Dactylogyrus vastator* увеличивается степень фрагментации ДНК лимфоцитов крови, существенно снижается активность антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и каталазы в тканях гепатопанкреаса, скелетных мышц и жабр годовиков карпа.

Jumepamypa. 1. Cotelle, S. Comet Assay in Genetic Ecotoxicology: A Review / S. Cotelle, J. F. Ferard // Mutat. Res. Envir. and Mol. of Mutagen. – 1999. – № 34. – P. 246–255. 2. Choucroun, P. Comet assay and early apoptosis / P. Choucroun [et all.] // Mutat Res. Fund, and Mol. Mech. of Mutagen. – 2001. – № 478. – P. 89–96. 3. Oliva-Teles, A. Nutrition and health of aguaculture fish / A. Oliva-Teles // J. Fish Diseases. - 2012. - № 35 (2). - P. 83-108. 4. Онисковець, М. Я. Комет-аналіз ступеня ушкодження ДНК лімфоцитів крові Cyprinus carpio L. за дії йонів свинцю / М. Я. Онисковець // Вісник Львівського університету. Серія біологічна. — 2013. — Вип. 61. — С. 20—24. 5. Cadenas, E. Oxidative Stress and Antioxidant Defenses in Biology / E. Cadenas // ed. S. Ahmad. – London : Chapman & Hall, 1995. - P. 1 - 61. 6. Halliwell, B. // J. M. C. Gutteridge. - Oxford : Oxford University Press, 1999. - 968 p. 7. Martines-Alvarez R.M., Morales A.E., Sanz A. // Rev. Fish Biol. Fish. – 2005. – V. 15. – № 1. – P. 75 – 88. 8. Storey K.B. // Bras. J. Med. Biol. Res. –1996. – № 29. – Р. 1715 – 1733. 9. Быховская – Павловская, Е. И. Паразиты рыб. Руководство по изучению / Е. И. Быховская – Павловская. – Ленинград : Наука, 1985. – 121 с. 10. . Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР: В 3 т. / Под ред. О. Н. Бауера. – Ленинград: Наука, 1987. – Т. 3: Паразитические многоклеточные. – Ч. 2. – 584 с.11. Official Journal of the European Union L276/33. DIRECTIVE 2010/63/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes. - 86/609/EC. - 20.10.2010. 12. Collins A. R., Dobson V. L., Dusinska M. The comet assay: what can it really tell us Mutation Research, 1997, 375, pp. 183-193. 13. Rojas, E. Single cell gel electrophoresis: methodology and applications / E. Rojas, M. C. Lopez, M. Valverde // J. Chromatography. – 1999. – № 722 (1–2). – P. 225–254. 14. Дубинина Е. Е., Сальникова Л. Я., Ефимова Л. Ф. // Лаб. дело. – 1983. – № 10. – С. 30 – 33. 15. Моин В. М. // Лаб. дело. – 1986. – № 12. С. 724 – 727. 5. В 3 т. / Под ред. А. Н. Бауэра. – Лениград : Наука, 1987. – Т. 3 : Паразитические многоклеточные. – Ч.2. – 584 с. 16. Королюк М. А. Иванова Л. И., Майорова И. Г., Токарев В. Е. // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16 – 18.

Статья передана в печать 20.02.2016 г.

# ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ

#### Максимович В.В., Семенов С. В.

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

Дифференциальная диагностика африканской чумы свиней от других болезней этого вида животных базируется на учете их эпизоотологических особенностей, клинических признаков, патологоанатомических изменений и результатов молекулярно-генетической диагностики.

Differentiation of ASF from other diseases is based on consideration of epizootological features, clinical manifestations, gross pathology and molecular genetics investigation.

**Ключевые слова:** диагностика, африканская чума свиней, классическая чума свиней, рожа свиней, пастереллёз, сальмонеллёз, листериоз, болезнь Ауески.

**Keywords:** Diagnosis, African Swine Fever, Classical Swine Fever, Erysipelas, Pasteurellois, Salmonellosis, Listeriosis. Aujesky Disease.

**Введение.** Проблема ликвидации африканской чумы свиней (АЧС) является одной из самых сложных в истории борьбы с инфекционными болезнями в мире. Занос возбудителя АЧС в благополучные страны рассматривается как социальная и экономическая катастрофа, что связано с огромным экономическим ущербом, причиняемым эпизоотиями этой болезни. Многие ученые рассматривают АЧС как угрозу существования видов семейства *Suidae* [1, 2, 3].

Для АЧС характерны 100% заболеваемость и почти 100% летальность заболевших свиней. Средств для терапии и вакцин для специфической профилактики при этой болезни пока нет. Из неблагополучных по АЧС государств (территорий), что очень важно для нашего государства, вводится запрет на экспорт продуктов убоя свиней.

вводится запрет на экспорт продуктов убоя свиней.

До 1957 года АЧС была распространена только на африканском континенте. Затем ее регистрировали в Европе, Латинской Америке, Бразилии и других странах. На территории бывшего СССР АЧС была зарегистрирована в 1977 году в хозяйстве Ильючевское пригорода Одессы. Для ликвидации АЧС были задействованы армия, милиция, административный ресурс и другие службы. Благодаря жестким мероприятиям, предусматривающим убой и уничтожение свиней, продуктов их убоя в эпизоотическом очаге, АЧС была ликвидирована в Одесской области и в двух других эпизоотических очагах. При этом, что является самым главным, удалось не допустить попадания вируса АЧС в популяцию диких свиней.

Повторные вспышки АЧС начали регистрироваться на территории стран СНГ в 2007 году. АЧС начала распространяться с территории Грузии. Из-за непринятия жестких мер борьбы АЧС распространялась на сопредельные территории, преимущественно в северном направлении, на расстояние 250-300 км в год (такая динамика распространения АЧС сохраняется и в настоящее время). К началу 2013 года все сопредельные области России с Республикой Беларусь были неблагополучны по АЧС. При этом почти половина неблагополучных пунктов по АЧС приходилась на диких свиней, которые и явились основной причиной распространения вируса на сопредельные территории. Несмотря на применяемые меры по недопущению возникновения АЧС болезнь была зарегистрирована в нашем государстве в середине 2013 года. Основными причинами возникновения болезни могли быть миграция диких свиней и ввоз контаминированных вирусом АЧС комбикормов из неблагополучных по АЧС территорий России. Не исключаются другие пути попаданий вируса АЧС на территорию нашего государства.

Проведенный комплекс мероприятий позволил стабилизировать ситуацию по АЧС в Республике Беларусь и приобрести опыт ликвидации и профилактики этой опаснейшей болезни.

Опыт по ликвидации АЧС в республике показал, что даже в эпизоотическом очаге при диагностике болезни с применением ПЦР в режиме реального времени, профессионально—грамотной и оперативной организации мероприятий по ликвидации этой болезни можно сохранить основное поголовье свиней на комплексе. Схожесть АЧС и КЧС с другими инфекционными болезнями свиней затрудняет диагностику болезни, тем более что возможно ассоциативное течение АЧС и КЧС, АЧС и пастереллёза, АЧС и сальмонеллёза и с другими болезнями.

В представленной статье приводятся критерии дифференциальной диагностики АЧС от схожих по эпизоотологическим особенностям, клиническим признакам и характеру патологоанатомических изменений болезням свиней.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на кафедре эпизоотологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», кафедре инфекционных болезней Витебского государственного медицинского университета и в условиях научно-производственного предприятия «СИВитал». Использованы данные ВОЗЖ, Департамента ветеринарного и продовольственного надзора МСХ и П РБ, областных и районных ветеринарных лабораторий, а также результаты собственных, бактериологических, вирусологических и молекулярно-генетических исследований.

**Результаты исследований.** В результате изучения эпизоотологических особенностей АЧС установлено, что в естественных условиях к африканской чуме восприимчивы домашние и дикие свиньи независимо от возраста. У некоторых диких африканских свиней болезнь протекает субклинически. Такие животные представляют большую опасность для свиней европейских пород. В природе существует замкнутый круг циркуляции этого вируса между дикими свиньямивирусоносителями и клещами. Животные других видов, а также человек невосприимчивы к вирусу АЧС.

*Источником возбудителя* инфекции служат больные и переболевшие домашние и дикие свиньи-вирусоносители. У большинства переболевших животных вирусоносительство практически пожизненное. Вирусовыделение наступает на 2-4-й день после появления лихорадки. Стрессфакторы способствуют обострению болезни и выделению вируса во внешнюю среду.

Из организма свиней вирус выделяется со всеми секретами и экскретами, но главным образом содержащими кровь, истечениями из носа и глаз, фекалиями, мочой, слюной, с выдыхаемым воздухом.

Факторами передачи вируса являются продукты убоя, трупы свиней, не обезвреженные отходы мясокомбинатов, боен, столовых, контаминированные (загрязненные) вирусом корма, вода, подстилка, навоз, предметы ухода, обувь, одежда и др. Важное значение в распространении ВАЧС имеют механические переносчики: обслуживающий персонал, домашние и дикие животные, птицы, грызуны, кожные паразиты (вши, клещи), кровососущие насекомые (мухи жигалки обыкновенные из рода Stomoxys способны к передаче вируса в течение 24-48 часов).

При многообразии факторов передачи и механических переносчиков при первичном заносе ВАЧС болезнь часто регистрируется у свиней только отдельных возрастных групп (супоросные свиноматки, группа откорма и др.), что, по всей вероятности, связано с заносом вируса специфическим для этой возрастной группы комбикормом или обслуживающим именно эту возрастную группу персоналом.

Резервуаром вируса в природе являются дикие свиньи, которые играют также важную роль в распространении вируса АЧС на сопредельные территории. Отдельные особи диких свиней после переболевания, оставаясь вирусоносителями, могут служить источником возбудителя инфекции и поддерживать природную очаговость по АЧС на территории их обитания. Больные и переболевшие дикие свиньи-вирусоносители, выделяя вирус со всеми секретами и экскретами, контаминируют территории, где произрастают кормовые культуры (рожь, пшеница, кукуруза, картофель и др.), которые в последующем становятся важными факторами передачи вируса АЧС, так как вирус на контаминированных объектах сохраняется не менее 3 месяцев.

Обитая в лесах, больные АЧС дикие свиньи и вирусоносители контаминируют своими секретами и экскретами также ягоды, грибы, лесные тропы и дороги. Люди, собирая в лесах ягоды и грибы, передвигаясь по контаминированным вирусом АЧС тропам и дорогам, могут быть переносчиками в частные подворья и даже на крупные свиноводческие комплексы. Именно в период сбора ягод и грибов регистрируются случаи АЧС, при этом преимущественно в частных подворьях.

При нахождении диких кабанов-вирусоносителей АЧС или их трупов в непосредственной близости от свиноводческой фермы или комплекса, возможна передача вируса домашним свиньям жалящими насекомыми, грызунами, птицей и др. переносчиками. Даже самая совершенная современная биозащита не может предупредить занос вируса АЧС грызунами и жалящими насекомыми на свиноводческую ферму или комплекс.

Важную роль в распространении вируса играют и продукты убоя диких свиней-вирусоносителей, которые могут попадать в кормовую цепь, особенно свиней, принадлежащих населению, или через обслуживающий персонал (человеческий фактор) на крупные фермы и комплексы.

С целью минимизации роли диких свиней в поддержании природной очаговости по АЧС в ряде стран (Дания и др.) их содержат в крупных, до нескольких сот км², вольерах или проводят их депопуляцию (Куба).

В поддержании природной очаговости определенную роль играют и клещи рода Ornithodoros. В Африке передача вируса осуществляется О. moubata и О. sonrai. В Индии, Европе и Азии переносчиком АЧС являются членистоногие O. erraticus (10 видов). В России в распространении вируса АЧС вероятно, могут участвовать O. lahorensis и O. papillipes. В организме клещей вирус АЧС размножается в кишечнике и затем распространяется в слюнные железы и репродуктивные органы. Клещи могут оставаться инфицированными и передавать вирус в течение 3 лет; наряду с бородавочниками они создают резервуар вируса в природе. Клещи способны передавать вирус трансовариально и трансспермально. Это способствует поддержанию и циркуляции вируса в популяции клещей даже при отсутствии регулярных контактов переносчиков с инфицированными животными. Достаточно однажды занести вирус в популяцию клещей, и возникает его циркуляция независимо от контакта этой популяции с чувствительными животными в дальнейшем. В связи с большой продолжительностью жизни клещей (10-12 лет) очаг болезни в случае его возникновения может существовать неопределенно долгое время. В местности, где это произошло, возможность искоренения АЧС представляется сомнительной. Так как клещи паразитируют на многих видах животных, в том числе и на птицах, существует возможность распространения вируса АЧС на значительные расстояния от места возникновения эпизоотического очага. Роль клещей в распространении вируса АЧС в РБ не изучена.

Заражение свиней вирусом африканской чумы происходит при совместном содержании больных и здоровых свиней, главным образом алиментарно. Заражение возможно также аэрогенным путем, через поврежденную кожу и при укусе зараженными клещами и др.

Несмотря на множественность факторов передачи вируса АЧС ликвидация соответствующей болезни на отдельных свиноводческих комплексах достигается путем жесткого и быстрого зонирования их территорий на благополучную и неблагополучную зоны. Ранняя достоверная диагностика АЧС, быстрая ликвидация (убой или уничтожение) свиней в секторах неблагополучной зоны, проведение тщательной механической очистки и дезинфекции помещений, дератизация, выделение отдельного обслуживающего персонала, установление отдельного входа и въезда и другие мероприятия по купированию эпизоотического очага приводят к предупреждению заболевания свиней в секторах благополучной зоны, что указывает на доминирующую роль в передаче вируса от больной свиньи здоровой путем прямого контакта «лыч в лыч».

Сезонность для АЧС преимущественно не характерна, однако чаще всего болезнь регистрируют в летне-осенний период.

Постоянное присутствие на определенных территориях источников возбудителя инфекции, особенно диких свиней — вирусоносителей, множественность факторов передачи и механических переносчиков вируса АЧС, длительное сохранение вируса во внешней среде, отсутствие средств специфической профилактики болезни (вакцин) и эффективных средств лечения больных животных, обуславливают непрерывность эпизоотического процесса, стационарность и природную очаговость АЧС.

В зонах, стационарно неблагополучных по АЧС, отмечается периодичность массовых вспышек болезни через 5-6 лет.

Интенсивность эпизоотического процесса при АЧС - на уровне эпизоотии или панзоотии. Быстрое распространение вируса объясняется его высокой вирулентностью, значительной устойчивостью и многообразием путей распространения.

Заболеваемость и летальность при африканской чуме свиней в ранее благополучных хозяйствах достигает 100%. В последние годы, по всей вероятности в результате снижения вирулентности эпизоотических штаммов вируса, заболеваемость на крупных промышленных комплексах АЧС иногда снижается до 10%, а летальность - до 8%.

**Клинические признаки при АЧС** схожи с таковыми при КЧС. АЧС проявляется в виде интенсивной геморрагической септицемии — в высшей степени контагиозной, быстро протекающей болезни, вызывающей гибель всех инфицированных животных. В естественных условиях инкубационный период длится 5-7, иногда до 15 дней, при экспериментальном заражении он зависит от штамма и дозы вируса.

Различают сверхострое, острое, подострое, хроническое и латентное течение болезни. Чаще наблюдают сверхострое и острое течение.

При сверхостром течении температура тела у больного животного повышается до 40,5-42°C, сильно выражены угнетение и одышка. Животное больше лежит. Гибель наступает через 24-72 ч.

При остром течении болезни температура повышается до 40,5-42°C и понижается за один день до гибели животного. В течение первых 2-3 дней болезни, несмотря на высокую температуру тела, клинические признаки проявляются слабо. У заболевших свиней отмечают беспокойство, повышенную возбудимость, припухание век, серозный конъюнктивит, гиперемию кожи. Аппетит сохранен. При исследовании крови наблюдается незначительный регенеративный сдвиг ядра нейтрофилов, эозинофилия, лимфоцитопения. В мазках крови обнаруживают много лимфоцитов в состоянии кариорексиса. На 3-4-й день после повышения температуры тела признаки заболевания становятся хорошо заметными. Животные угнетены, пульс и дыхание учащены; аппетит понижен или отсутствует, развивается жажда. Заболевшие свиньи больше лежат, передвигаются неохотно, походка становится шаткой, заметна мышечная дрожь. У многих животных выражен серозный или серозно-геморрагический конъюнктивит, из глаз вытекает экссудат, который, засыхая, образует корочки. Из носовых отверстий выделяется серозно-слизистая жидкость с примесью хлопьев фибрина. У некоторых животных отмечают носовое кровотечение. Параллельно проявляются признаки воспаления легких: дыхание становится частым, коротким, прерывистым, иногда сопровождается кашлем, в легких прослушиваются хрипы, при пальпации грудной стенки обнаруживается болевая реакция. У супоросных свиноматок отмечают аборт. Видимые слизистые оболочки синюшны, могут наблюдаться кровоизлияния в конъюнктиву и на слизистой оболочке ротовой полости. Кожа приобретает цианотичную окраску, особенно в области ушей, пятачка, межчелюстного пространства, подгрудка, конечностей, нижней стенки живота и хвоста. К концу болезни на этих местах появляются множественные кровоизлияния.

Заключительный период болезни характеризуется расстройством функции органов пищеварения. Наблюдается рвота, рвотная масса с примесью крови. Дефекация болезненная, каловые массы чаще твердые, покрыты слизью и полосками крови. В некоторых случаях наблюдается сильная диарея, фекалии жидкие, с примесью крови и слизи. За 1-2 дня до смерти у некоторых животных появляются признаки менингоэнцефалита, сопровождающиеся клоническими судорогами, конвульсиями, парезами и параличами конечностей. Через 4-10 дней с момента повышения температуры наступает гибель животного.

Подострое течение характеризуется в основном теми же клиническими признаками, что и острое, но они слабее выражены и развиваются медленнее. Наряду с признаками, характерными для АЧС, появляются симптомы, обусловленные инфицированием вторичной микрофлорой (пастереллёз, сальмонеллёз). Высокая температура тела удерживается 6-8 дней, затем снижается. Может наблюдаться воспаление легких, истощение. Болезнь длится 15-20 дней, свиньи обычно погибают. У единичных выживших особей развивается хроническое течение болезни.

Хроническое течение характеризуется перемежающейся лихорадкой, истощением, остановкой роста, мягкими, безболезненными отеками в суставах запястья, плюсны, фаланг, подкожных тканей головы, некрозами кожи, кератитами. Болезнь может длиться 2-15 месяцев. Большинство животных погибает от истощения и бронхопневмонии. Выздоровевшие животные превращаются в «здоровых» носителей возбудителя, т.е. у них развивается латентное течение АЧС.

Патентное течение характерно для естественных носителей вируса — бородавочников, лесных и кустарниковых свиней в Африке, домашних - в Испании и Португалии, а также для диких свиней европейского континента. Клинически эта форма не выражена и проявляется лишь перемежающейся виремией. При стрессах они выделяют вирус и заражают здоровых свиней. Если этот вирус ввести домашним свиньям, он вызовет высококонтагиозную сверхострую лихорадочную болезнь с летальным исходом. Отдельные особи, выжившие при такой форме болезни, обычно устойчивы к массивной дозе высоковирулентного гомологичного штамма. В сыворотке крови свиней-реконвалесцентов можно выявить высокие титры специфических антител. Такие животные почти всегда являются хронически больными, носящими в крови одновременно антитела и вирус.

Типичными при АЧС патологоанатомическими изменениями являются геморрагический диатез и поражение лимфоидной ткани. Интенсивность их проявления зависит от длительности и остроты течения болезни. У взрослых свиней они выражены более ярко, чем у молодых. Наиболее характерные изменения отмечают при сверхостром и остром течении болезни. Трупное окоченение развивается быстро и выражено хорошо. Из анального и носовых отверстий иногда выделяется кровь или кровянистая жидкость. Кожа цианотичная, с разлитыми темно-красными пятнами и кровоизлияниями. Слизистые оболочки ротовой полости, влагалища, ануса и конъюнктива синюшны, в ряде случаев на них обнаруживают кровоизлияния. Кровеносные сосуды подкожной кпетчатки, туловища, органов брюшной полости и брыжейки наполнены несвернувшейся кровью. Подкожная и мышечная соединительная ткань, особенно вокруг лимфоузлов, по ходу сосудов и нервов отечна. Скелетные мышцы дряблые, желтовато-серого цвета, в их толще нередко обнаруживаются кровоизлияния и гематомы.

Селезенка сильно увеличена (иногда в 6 раз), вишневого или темно-красного цвета, мягкой консистенции, края ее закруглены, пульпа сочная, легко соскабливается с поверхности разреза. Лимфоузлы туши и внутренних органов увеличены, они темно-красного, почти черного цвета и напоминают сгусток крови.

В перикардиальной, плевральной и перитонеальной полостях обнаруживают значительное количество экссудата желтовато-красного цвета с примесью хлопьев фибрина. На серозных покровах внутренних органов имеются множественные кровоизлияния.

Легкие полнокровны, серо-красного цвета. Междольковые соединительные перегородки сильно инфильтрированы и имеют вид студневидных прозрачных тяжей толщиной 0,3-0,5 см и более. В отдельных случаях обнаруживают очаги бронхопневмонии и серозно-фибринозный отек средостения.

Почки часто увеличены, темно-красного цвета, с пятнисто-точечными кровоизлияниями. Почечная лоханка отечна, усеяна пятнистыми геморрагиями. Иногда кровоизлияния находят на фоне анемии почек.

Печень увеличена, полнокровна, неравномерно окрашена в серовато-глинистый цвет. Слизистая оболочка желчного пузыря набухшая, пронизана точечными кровоизлияниями, последние локализуются и в серозной оболочке. Слизистая желудочно-кишечного тракта покрасневшая, набухшая, местами с кровоизлияниями. В некоторых случаях геморрагии локализуются в серозной оболочке толстого кишечника. Сосуды головного мозга кровенаполнены, мозговое вещество отечно, с кровоизлияниями.

При подостром течении болезни патологоанатомические изменения такие же, как при остром, но менее выражены. Часто находят серозно-фибринозный перикардит.

При хроническом течении патологоанатомические изменения обусловлены не только вирусом АЧС, но и условно-патогенной микрофлорой (пастереллёз, сальмонеллёз и др.). Часто поражения органов схожи с изменениями, наблюдаемыми при классической чуме свиней. Во многих случаях обнаруживают экзематозные и некротические поражения кожи, артриты, бронхопневмонию, дегенеративный гепатит, нефрит, серозно-фибринозный перикардит.

Схожесть эпизоотологических особенностей и патологоанатомических изменений при АЧС и КЧС, (классическая чума свиней) большой экономических ущерб, наносимый этими болезнями, требует особенно тщательной *дифференциальной диагностики* (таблица 1). По клиническим признакам и характеру патологоанатомических изменений, особенно при осложнении АЧС сальмонеллёзом и пастереллёзом, указанные болезни иногда трудно отличимы [3].

При дифференциальной диагностике следует учитывать, что АЧС протекает всегда остро, отмечается чаще 100%-ная гибель заболевших свиней, в большей степени выражены контагиозность и картина гемморагического диатеза, чем при КЧС. При африканской чуме более резко выражены

гемморагический диатез, гемморагический лимфаденит, селезенка сильно увеличена (септическая), пульпа ее размягчена. При КЧС летальность обычно не превышает 80%, обнаруживают инфаркты в селезенке, отмечают мраморность лимфатических узлов. Осложненная сальмонеллезом КЧС( хроническое течение) характеризуется: обнаружением слоисто пуговчатых струпьев на слизистой оболочке толстого кишечника (очаговый дифтеритический колит, чумные бутоны); фолликулярно-язвенным колитом и тифлитом; хронической катаральной бронхопневмонией, серозно-фибринозным плевритом и перикардитом, оспоподобной корочковой сыпью в коже; истощением. Для КЧС, осложненной пастереллёзом (подострое течение) характерны: крупозная, крупозно-геморрагическая пневмония; серозно-фибринозный плеврит и перикардит.

Биологическая проба для дифференциации АЧС и КЧС путем заражения вакцинированных против КЧС подсвинков исследуемым патматериалом, в настоящее время не рекомендуется МЭБ изза её низкой достоверности, дороговизны и продолжительности.

Во-первых, для постановки такой биопробы необходимы условия, исключающие распространение вируса АЧС. Для этой цели нужны специализированные изоляторы, обеспечивающие высокий уровень биозащиты и предупреждающие распространение вируса с каловыми массами сточными водами, воздухом, грызунами, жалящими насекомыми, обслуживающим персоналом и другими факторами передачи.

Во-вторых, продолжительность биопробы может составлять до 25 дней (инкубационный период до 15 дней + продолжительность болезни - 8-10 дней). В то же время существующий метод молекулярно-генетической диагностики АЧС дает возможность поставить диагноз на АЧС в режиме реального времени, что может обеспечить при оперативном проведении мероприятий по ликвидации АЧС купирование эпизоотического очага на уровне даже отдельного участка комплекса.

В-третьих, падеж подсвинков при постановке биопробы, инфицированных исходным патматериалом, может быть обусловлен рядом других этиологических факторов. Так, например, в исследуемом исходном патматериале могли быть листерии, пастереллы, вирусы болезни Ауески и Тешена, которые послужили причиной падежа используемых в биопробе свиней. В связи с этим возникает необходимость проведения дополнительных бактериологических, вирусологических и других исследований, подтверждающих именно роль вируса АЧС в падеже свиней, используемых для постановки биопробы [4, 5].

Таким образом, из-за схожести эпизоотологических особенностей АЧС и КЧС, клинических признаков и патологоанатомических изменений окончательная диагностика этих болезней может быть осуществлена только на основании генетически-молекулярных методов диагностики.

<u>Рожа</u> свиней, в отличие от АЧС, регистрируется преимущественно в весеннее-летний период, заболевают свиньи в возрасте от 3 до 12 месяцев. Температурная реакция у них выражена сильнее (42°С и выше), имеет место серозный дерматит (крапивница), острая венозная гиперемия паренхиматозных органов, серозно-геморрагический гломерулонефрит. В необходимых случаях проводят бактериологическое исследование, учитывают лечебный эффект гипериммунной противорожистой сыворотки и антибиотиков, которые эффективны при роже у свиней.

<u>При пастереллёзе</u> явления геморрагического диатеза выражены слабее, чем при АЧС, селезенка ареактивна, лимфоузлы серозно воспалены, имеет место крупозная пневмония, фибринозный плеврит и перикардит. Возникновению пастереллёза способствуют факторы, снижающие иммунный статус организма, для болезни свойственна энзоотичность. Окончательная дифференциация АЧС и пастереллеза осуществляется по результатам бактериологического исследования. Однако следует учитывать, что АЧС может осложняться пастереллёзом, т.е. имеет место ассоциативное течение указанных болезней. В этих случаях заболевание сопровождается развитием крупозно-геморрагической пневмонии.

Сальмонеллёзом, в отличие от АЧС, болеют поросята преимущественно в предотъемный период (до 6-мес. возраста). Клинически сальмонеллёз у них проявляется при остром течении лихорадкой и расстройством деятельности кишечника, при хроническом - поражением легких и суставов. У взрослых свиней заболевание протекает бессимптомно. Кровоизлияния в кожу отсутствуют, геморрагический диатез выражен слабо. В печени обнаруживают сальмонеллёзные узелки и очаги некроза. Для сальмонеллёза характерна факторность, зимне-весенняя и осенняя сезонность, энзоотичность. Окончательная дифференциация осуществляется на основании бактериологического исследования, однако следует учитывать ассоциативное течение АЧС и сальмонеллёза. При таком течении болезней появляются симптомы диффузно-дифтеритического (некротического) или фолликулярно-язвенного колита и тифлита.

При дифференциальной диагностике сальмонеллёза и пастереллёза свиней от АЧС следует учитывать эффективность антибиотиков при бактериальных болезнях (после определения чувствительности к ним сальмонелл или пастерелл) и отсутствие таковой при АЧС.

<u>Болезнь Ауески</u> у свиней протекает в виде расстройств нервной системы, что может иметь место и при АЧС. Для болезни Ауески характерны также признаки острого катарального гастроэнтерита, крупозно-дифтеритического тонзиллита, милиарных некрозов в печени и селезенке, негнойного лимфоцитарного энцефалита. Интенсивность эпизоотического процесса - на уровне энзоотии или эпизоотии. Достоверная диагностика болезни Ауески осуществляется с помощью биопробы на кроликах или при выделении вируса и его идентификации.

Эпидемическая (эпизоотическая) диарея свиней (ЭДС), как и АЧС, высококонтагиозная болезнь

свиней всех возрастных групп, пород и линий свиней. ЭДС проявляется рвотой, диареей, отсутствием аппетита, заболеваемостью до 100% свиней на ферме, из которых около 50% погибает. У поросят первых дней жизни летальность может достигать 100%. Дифференциальная диагностика АЧС и ЭДС достигается лабораторными исследованиями с использованием ПЦР или ИФА.

<u>Листериозом</u> заболевают свиньи, преимущественно в отъемный период, заболеваемость около 27%, летальность - 21%. У поросят-отъемышей листериоз протекает, как правило, с признаками поражения нервной системы (церебральный синдром), что может иметь место иногда и при АЧС. Наблюдается расстройство координации движений, своеобразная «ходульная» походка, манежные движения, приступы судорог, возбуждение. Температура тела нормальная или субнормальная. При вскрытии обнаруживают: кровоизлияния в эпи- и эндокарде, в плевре, слизистой оболочке трахеи и бронхов; увеличение селезенки и милиарные некрозы в ней; серозное воспаление брыжеечных лимфоузлов; зернистую дистрофию печени и милиарные некрозы в ней; острый катаральный гастроэнтерит и катарально-геморрагический трахеит и бронхит. Для листериоза характерен гнойный энцефаломиелит (стволовая часть головного мозга и шейная часть спинного мозга, а при АЧС –микронекрозы, а иногда негнойный лимфоцитарный энцефалит во всех отделах).

Окончательная дифференциация листериоза от африканской чумы осуществляется на основании бактериологического метода, специальных серологических исследований и биопробы на морских свинках.

<u>Болезнью Тешена</u> (энзоотический энцефаломиелит) заболевают преимущественно поросятаотъемыши и подсвинки. Болезнь характеризуется острым течением, подъемом температуры тела в первые дни заболевания, нарушением координации движений, прогрессирующими парезами и параличами (церебральный синдром), судорожными сокращениями мышц туловища, гиперстезией кожи и высокой летальностью - до 90%.

Патологоанатомические изменения не характерны. При гистоисследовании обнаруживают негнойный лимфоцитарный энцефаломиелит (стволовая часть головного мозга, мозжечки, шейный и поясничный отделы спинного мозга). Дифференциация болезни Тешена и АЧС осуществляется также и на основании вирусологических исследований. Вирус болезни Тешена хорошо репродуцируется на культуре клеток СПЭФ, проявляет характерное ЦПД. Вирус АЧС не проявляет ЦПД на культуре клеток.

<u>Дизентерия</u> свиней характеризуется появлением у поросят 1-6-месячного возраста диареи с примесью крови и слизи в фекалиях на фоне субнормальной температуры. При вскрытии поросят, павших от дизентерии, обнаруживают катарально–геморрагический-некротический колит и тифлит, острый катарально-некротический гастроэнтерит, серозное воспаление брыжеечных лимфоузлов, зернистую или токсическую дистрофию печени, истощение, общую анемию и обезвоживание. При исследовании методом фазового контраста, путем просмотра в темном поле микроскопа фекалий или суспензий слизистой оболочки большой ободочной кишки павших или убитых с диагностической целью больных свиней, в раздавленной капле в одном поле зрения микроскопа обнаруживают 5-10 и более средних и крупных трепонем.

Вирусными гастроэнтеритами, вызываемыми корона-, рота- и энтеровирусами, заболевают поросята первых дней жизни с признаками рвоты, изнуряющей диареи, дегидратации организма и высокой летальности (до 100%). У свиноматок обнаруживают агалактию. Окончательная диагностика вирусных гастроэнтеритов базируется на использовании специальных лабораторных вирусологических исследований.

Актинобациллярная (гемофилёзная) плевропневмония и гемофилёзный полисерозит свойственны поросятам преимущественно отъемного и послеотъемного возрастов. От АЧС их дифференцируют на основании бактериологического исследования и учета эпизоотологических, клинических и патологоанатомических особенностей этих болезней. Следует учитывать возможность ассоциативного течения АЧС, гемофилёзного полисерозита и актинобациллярной (гемофилёзной) плевропневмонии. При гемофилёзах эффективны антибиотики.

Африканскую чуму свиней следует дифференцировать и от различных отравлений, протекающих с признаками геморрагического диатеза.

Таблица 1 – Дифференциальная диагностика африканской чумы свиней (АЧС)

Названия болезни свиней	Возбудитель болезни	Окончательная диагностика болезни
1	2	3
1. Африканская чума	вирус (ASFV- African swine fever virus) ДНК–геномный, относящийся к семейству Asfarviridae	при выявлении в био- или патологическом материале антигена, или ДНК – вируса, или антител – в сыворотке крови
2. Классическая чума	РНК – содержащий вирус ((ВКЧС), относящийся к семейству Flaviviridae, роду Pestivirus	при обнаружении вируса в патологическом или биоматериале методами иммунофлюоресценции (МФА), полимеразной цепной реакции (ПЦР) или иммуноферментного анализа (ИФАП), его выделении и идентификации

Продолжение таблицы 1

		Продолжение таблицы 1
3. Рожа 4. Пастереллёз	2 Бактерия Erusipelothrix rhusiopathiae (E. insidiosa)  бактерии Pasteurella multocida и Mannheimia haemolytica,относящиеся к семейству Pasteurella и Mannheimia и Mannheimia	- при обнаружении возбудителя рожи свиней в исходном материале методом люминесцентной микроскопии (без выделения чистой культуры); - при выделении из патматериала культуры со свойствами, характерными для возбудителя; - при гибели зараженных патматериалом лабораторных животных и выделении из их органов культуры возбудителя, если даже в посевах из исходного материала культуры возбудителя не выделено - при выделении из патматериала культуры со свойствами, характерными для возбудителя болезни, патогенной для лабораторных животных; - при смерти хотя бы одного лабораторного животного из двух зараженных исходным
5. Сальмонеллёз	бактерии Salmonella	материалом и выделении из его органов культуры со свойствами, характерными для пастерелл, если даже в посевах из исходного материала культуры возбудителя не выделено Диагноз на сальмонеллёз у свиней считается
3. Calibrione il les	choleraesuis, Sal. dublin u Sal. typhimurium, реже Sal. muenchen, Sal. derby и др., относящиеся к семейству Enterobacteriaceae, роду Salmonella	установленным, если выделенная культура сальмонелл обладает типичными морфологическими, культуральными и биохимическими свойствами и дает четкие результаты в реакции агглютинации с определенными монорецепторными сыворотками
6. Болезнь Ауески	ДНК-содержащий вирус, относящийся к семейству Herpesviridae, роду Varicellavirus	При положительной биопробе на кроликах или при выделении вируса и его идентификации
7. Эпидемическая (эпизоотическая) диарея	РНК–содержащий вирус, относящийся к семейству Coronaviridae, роду Alphacoronavirus	<ul> <li>выделении вируса из био         и оправнения и оправнени</li></ul>
8. Листериоз	Listeria monocytogenes и Listeria ivanovii – 2, относящийся к роду Listeria	- при получении положительного результата РНФ (реакция нарастания титра фага); - при обнаружении листерий в био— или патматериале иммунофлуоресцентным методом; - при выделении грамположительной полиморфной подвижной палочки, образующей каталазу и разлагающей с образованием кислоты глюкозу, мальтозу, трегалозу и салицин, вызывающей (вирулентные штаммы) положительную конъюнктивальную и дермонекротическую пробы у морских свинок и кроликов, дающей положительную реакцию с листериозным бактериофагом, обладающей патогенностью для лабораторных животных (вирулентные штаммы)
9. Болезнь Тешена	РНК–содержащий вирус, относящийся к семейству Picornoviridae, роду Enterovirus	Окончательный диагноз на болезнь Тешена у свиней устанавливают на основании лабораторных методов исследований: при обнаружении антигена (вируса) или выделении вируса в био — или патматериале и его идентификации. Обнаружение антител в сыворотке крови указывает на переболевание животных или вирусоносительство
10. Дизентерия	Treponema hyodysenteriae	Диагноз считается установленным при обнаружении в мазках возбудителя характерной морфологии (более 5 в поле зрения) и при положительном результате РИФ

Продолжение таблицы 1

		Просолжение тнаелицы т
1	2	3
11. Вирусный	ДНК – содержащий вирус,	Диагноз на ТГС считается установленным в
(трансмиссивный)	относящийся к семейству	одном из следующих случаев: при выявлении
гастроэнтерит	Coronaviridae, роду	специфических антител в титре 1:16 и выше в
	Coronavirus	сыворотке крови свиней; при выделении из био-
		или патматериале вируса ТГС и его
		идентификации; при положительной биопробе
12. Актинобацил-	Actinobacillus (Haemophilus)	Окончательный диагноз считается
лярная (гемофи-	pleuropneumoniae	установленным при выделении из
лёзная) плевро-		патологического материала культуры
пневмония		возбудителя болезни с характерными
		культуральными и биохимическими свойствами

Заключение. Таким образом, африканская чума свиней по эпизоотологическим особенностям, клиническим признакам, характеру патологоанатомических изменений схожа с классической чумой и рядом других инфекционных болезней этого вида животных. Решающее значение в дифференциальной диагностике этих болезней принадлежит молекулярно—генетическим исследованиям.

Литература. 1. Ятусевич, А. И. Стратегия борьбы с АЧС на современном этапе в Республике Беларусь / А. И. Ятусевич, В. В. Максимович // Ветеринарный журнал Беларуси. — 2015. — №1. — С. 9-11. 2. Африканская чума свиней / В. В.Макаров [и др.] // Список МЭБ и трансграничные инфекции животных : монография. — Владимир : ФГБУ «ВНИИЗЖ» - 2012. — С. 100-112. З. Орлянкин, Б. Г. Новые вирусы свиней / Б. Г. Орлянкин, Т. И. Алипер // Ветеринария. — 2015. — №. — С. 3-8. 4. Ветеринарно-санитарные правила борьбы с африканской чумой свиней : утв. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 29.08.2013 г. №58. — 18 с. 5. Середа, А. Д. Сценарий мероприятий по предупреждению и ликвидации африканской чумы свиней в регионах Российской Федерации / А. Д. Середа, А. Е. Гогин, А. В. Луницин // Ветеринария. — 2016. — №1. — С.3-9. Статья передана в печать 18.03.2016 г.

УДК 619:579.86

#### ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КОККОВЫХ ФОРМ МИКРООРГАНИЗМОВ

# Медведев А.П., Даровских С.В., Алешкевич В.Н., Зайцева А.В.

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

В статье представлены результаты опытной работы по дифференциации кокковых форм бактерий и выявлению наиболее информативных тестов, предлагаемых для лабораторной практики.

The article presents the results of experimental work on differentiation of coccal forms of bacteria practice and detection of the most informative tests suggested for laboratory practice.

**Ключевые слова:** стафилококки, стрептококки, бульон, агар, тесты, устойчивость, терморезистентность, культура, рост, среда, кокки, дифференциация, бактерии.

**Keywords:** staphylococci, streptococci, broth, agar, tests, resistance, thermal resistance, cultivation, growth, medium, cocci, differentiation, bacteria.

**Введение.** Кокки (от греч. *kokkus* – зерно, от лат. *Coccus* - ягода) – широко распространенная в природе группа шаровидных форм микроорганизмов, представленная сапрофитными, условнопатогенными и патогенными бактериями. К патогенным коккам относятся стафилококки, стрептококки, менингококки, гонококки. Эти микроорганизмы обитают на коже, слизистых оболочках пищеварительного, дыхательного и мочеполового трактов. Кокки могут вызывать гнойновоспалительные процессы в различных органах и тканях живого организма.

Биологические свойства патогенных кокков весьма разнообразны. Так, кокки одного вида часто являются причиной различных инфекционных процессов — от местного воспаления до множественных абсцессов и сепсиса. У некоторых кокков выражена органотропность — диплококки вызывают пневмонии, мытный стрептококк — воспаление шейных лимфоузлов и протоков, менингококки — воспаление оболочек спинного и головного мозга, гонококки — гнойное воспаление слизистых оболочек, чаще мочеполовой системы.

Кокки ряда видов (чаще из рода *Staphylococcus*) вследствие образования энтеротоксинов обусловливают пищевые отравления у людей и кормовые – у животных (особенно плотоядных). Все патогенные кокки токсигенны, т.к. способны продуцировать различные экзотоксины и токсические ферменты. Основным и постоянным признаком всех патогенных кокков является способность

вызывать образование гноя, за что их называют гноеродными. Компоненты бактериальных клеток многих видов и их метаболиты проявляют сенсибилизирующее действие, выражающееся в реакциях немедленного и замедленного типов, что проявляется клинически дерматитами, бронхоспастическим синдромом и т.д.

Большинство кокков имеют шаровидную или овальную форму, клетки некоторых видов могут быть бобовидными или ланцетовидными, диаметром до 1,5 мкм, в основном грамположительные (за исключением гонококков и менингококков — грамотрицательные), спор не образуют, капсул не формируют (за исключением диплококков, некоторых штаммов золотистого стафилококка), неподвижны, в основном неприхотливы к питательным средам.

У животных чаще всего инфекционную патологию вызывают стафилококки и стрептококки. Стафилококки обусловливают инфекционные болезни под общим названием стафилококкозы, которые характеризуются маститами, дерматитами, абсцессами, эндометритами, менингитами, циститами, токсикоинфекциями, пневмониями, сепсисом. Стафилококков относят (Bergey, Second Edition, Vol. 3, 2009) к домену *Bacteria*, типу *Fermicut*es, классу *Bacilli*, порядку *Bacillales*, семейству *Staphylococcoceae*, роду *Staphylococcocus*, включающему 36 видов стафилококков.

Стафилококки могут поражать любой орган и любую ткань макроорганизма. Они вызывают мастит у коров, коз, свиней, дерматит у свиней, стафилококкоз собак, пушных зверей, кроликов, птиц и молодняка первых дней жизни других видов животных.

В препаратах из гноя, бульонных культур бактерии располагаются по одной клетке, цепочками, небольшими скоплениями неопределенной формы. В препаратах из агаровых культур могут располагаться довольно характерно в виде скоплений, напоминающих гроздь винограда (от греч. staphyle – гроздь).

Стафилококки хорошо растут на обычных питательных средах при рН 7,2–7,4. Температурный оптимум – 35-37°С. Бактерии неподвижны, спор и капсул не образуют, грамположительны, в старых культурах приобретают способность окрашиваться грамотрицательно. В МПБ могут образовывать инволюционные формы – крупные или очень мелкие кокки. Бактерии – факультативные анаэробы, но лучше развиваются в аэробных условиях. При росте в МПБ вызывают диффузное помутнение среды с образованием на дне пробирки рыхлого осадка. На поверхности плотной питательной среды бактерии формируют колонии диаметром 1–5 мм, которые могут быть окрашены в разные цвета. Колонии имеют грубозернистую структуру с уплотненным центром. Патогенные штаммы стафилококков на кровяном агаре образуют колонии, окруженные значительной зоной гемолиза. Под действием антибиотиков могут превращаться в карликовые и фильтрующиеся формы. В столбике желатина растут по уколу и на 4–5-е сутки на поверхности среды образуется воронка, наполненная жидкостью.

Стафилококки – биохимически активные микроорганизмы. Бактерии расщепляют до кислоты без газа глюкозу, лактозу, сахарозу, мальтозу, манит, левулёзу, свертывают молоко, восстанавливают нитраты в нитриты, выделяют аммиак и сероводород, продуцируют каталазу.

Стрептококки вызывают многочисленные инфекционные болезни под общим названием стрептококкозы. Эти болезни характеризуются разнообразными формами проявления инфекционной патологии: маститами, метритами, эндометритами, артритами, фарингитами, эндокардитами, ишемией, септицемией. Стрептококки относят к домену Bacteria, типу Fermicutes, классу Bacilli, порядку Lactobacillates, семейству Streptococcaceae, роду Streptococcus.

Род насчитывает 62 вида. Чаще всего инфекционную патологию у животных вызывают: *Str. pyogenes* – возбудитель различных нагноительных процессов; *Str. agalactiae* - возбудитель мастита коров; *Str. equi subsp. equi* - возбудитель мыта лошадей; *Str. pneumoniae* – возбудитель пневмококковой инфекции телят, поросят, ягнят, жеребят, козлят.

Нередко стрептококки обусловливают осложнения вирусных и бактериальных инфекций.

Патогенных стрептококков обнаруживают на кожном покрове и слизистых оболочках организма животных и человека. Многие стрептококки – представители нормальной микрофлоры животных и людей. Известно 20 серогрупп стрептококков, которые обозначены латинскими буквами от A до V. Патогенные стрептококки относятся к группам A, B, D, C, F, Z.

Стрептококки — бактерии сферической формы, диаметр клеток — от 0,6 до 1 мкм, грамположительны, неподвижны, спор и капсул не образуют (образуют капсулу - *Str. pneumoniae*, *Str. pyogenes*, *Str. agalactiae*). В поле зрения микроскопа в препаратах могут располагаться одиночно, попарно длинными и короткими цепочками (от греч. *streptos* — цепочка).

Стрептококки — факультативные анаэробы, некоторые разновидности — аэробы, более требовательны к питательным средам, чем стафилококки. Температурный оптимум роста — 37-38°C, рН сред — 7,2-7,4. Хорошо растут в МПБ с добавлением 1% глюкозы и 15-20% сыворотки крови лошади, на МПА — 1% глюкозы и 10% дефибринированной крови барана или кролика.

В жидкой питательной среде наблюдают придонный и пристеночный рост, помутнение бульона, образование крошковидного осадка. На МПА бактерии формируют мелкие (0,5–1 мм в диаметре) серовато-белые колонии. На кровяном агаре вокруг колоний образуется зона просветления - β-гемолиз. Стрептококки могут вызывать α-гемолиз, т.е. вокруг колоний наблюдают зеленую зону гемолиза, вследствие превращения гемаглобина в метгемаглобин.

Патогенные стрептококки биохимически малоактивны. Наиболее активен маститный стрептококк. Он ферментирует глюкозу, сахарозу, мальтозу, салицин, свертывает молоко, некоторые штаммы способны ферментировать раффинозу, трегалозу, инулин и непостоянно салицин.

Стрептококки могут вызывать болезни у лошадей, крупного рогатого скота, овец, коз, собак, пушных зверей, многих видов птиц и рыб. Факторами патогенности у стрептококков являются токсины (гемолизин, лейкоцидин, некротоксин), ферменты (фибринолизин, гиалуранидаза) и эндотоксин (обусловливает аллергические реакции). Некоторые патогенные стрептококки продуцируют нефротоксин, дезоксирибонуклеазу, нейроминидазу, амилазу, лигазу и другие ферменты патогенности.

Стрептококки проникают в организм животного через поврежденную кожу, слизистые оболочки желудочно-кишечного и полового трактов и вызывают гнойно-воспалительные процессы. Эндотоксины могут разрушать эндотелий сосудов, в результате чего происходит выход эритроцитов в ткани (диапедез) и, как следствие, обильные кровоизлияния на серозных покровах и слизистых оболочках.

Как видно из приведенного материала, патогенные кокки из родов *Staphylococcocus* и *Streptococcus* обладают аналогичными биологическими свойствами и, чаще всего, вызывают у животных сходные по клинической картине гнойно-воспалительные процессы. Поэтому дифференциация бактерий упомянутых видов является важным условием постановки достоверного диагноза и, следовательно, целенаправленного лечения больных животных и принятия необходимых мер по ликвидации и профилактике стафилококкозов и стрептококкозов. Для дифференциации стафилококков от стрептококков используют многие тесты: определяют гемолитические свойства, устойчивость к желчи, терморезистентность, редукцию метиленового синего, рост на среде с 10% поваренной соли, рост на среде с 0,07% теллурита калия, чувствительность к оптохину, каталазную пробу.

Целью нашей работы явилась апробация тестов дифференциации стафилококков от стрептококков и выбора наиболее информативных и приемлемых из них для лабораторной практики.

**Материалы и методы исследований.** В опытной работе были задействованы культуры бактерий *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus faecalis*. В процессе исследований использовали следующие тесты: устойчивость бактерий к желчи, их терморезистентность, способность микроорганизмов вызывать редукцию метиленового синего, рост на среде с 10% поваренной соли, рост микробов в средах с добавлением в них 40% желчи, 0,07% оптохина. Кроме этого ставили каталазную пробу, изучали сахаролитические и гемолитические свойства бактерий.

Культуры стафилококков и стрептококков выращивали с использованием обычных сред, а также применяли среды с добавлением 1% глюкозы, 10% сыворотки крови кролика, кровяной агар, молочно-солевой агар и другие среды.

Для определения устойчивости к желчи ее добавляли в мясо-пептонный бульон до 40% и вели выращивание бактерий в течение суток. Среды без видимых изменений первоначального цвета и прозрачности свидетельствовали об отсутствии роста, а помутневшие среды с осадком – о росте и размножении бактерий.

Терморезистентность кокков определяли путем прогревания культур при 60°С и последующего выдерживания их в термостате в течение 24-48 часов. Наличие роста расценивали как терморезистентность, присущую бактериям, а отсутствие − как неустойчивость их к температурному фактору.

фактору.

С целью выявления способности микробов обесцвечивать метиленовый синий, их засевали в пробирки с молоком, содержащим индикатор в концентрации 1:1000 и помещали в термостат на 24 часа, после чего пробирки подвергали визуальному просмотру, отмечая изменение цвета их содержимого.

Рост бактерий в мясопептонном бульоне с 10% поваренной соли выявляли путем посева их в среду и выдерживания пробирок со средой в течение суток, а затем результаты культивирования оценивали визуально по характеру роста бактерий или его отсутствию.

Для выявления роста бактерий на мясопептонном агаре с 0,07% теллурита калия их высевали на поверхность среды и через 24 часа выдерживания чашек Петри с агаром в термостате вели учет результатов.

Каталазную пробу ставили путем внесения культуры кокков в каплю свежеприготовленного 3%ного раствора перекиси водорода и через 2—3 минуты учитывали реакцию. При появлении пузырьков газа реакцию считали положительной.

Чувствительность кокков к оптохину определяли высевом их на агар, содержащий 1:50000 вещества. Посевы помещали в термостат и через сутки учитывали результат, отмечая рост бактерий или же его отсутствие.

Биохимическую активность бактерий исследовали путем высева их в жидкие среды Гисса с индикатором Андрэде. По изменению цвета сред судили о способности микробов расщеплять определенные углеводы и спирты.

**Результаты исследований.** Проделанная опытная работа позволила получить следующие результаты.

В мясопептонном бульоне стафилококки хорошо росли, вызывая интенсивное помутнение среды с образованием обильного осадка. В отличие от стафилококков, стрептококки давали придонный и пристеночный рост с незначительным помутнением бульона и формированием крошковидного осадка.

На обычном агаре стафилококки формировали колонии диаметром от 1 до 5 мм с ровными краями, выпуклой, влажной, глянцевой поверхностью. Стрептококки на этой среде образовывали мелкие (0,5–1 мм в диаметре) серовато-белые колонии, которые появлялись через 2–3 суток выдерживания среды в термостате.

На поверхности кровяного агара как стафилококки, так и стрептококки вызывали образование вокруг колоний зоны просветления (β-гемолиз), но колонии стафилококков были в 3 раза крупнее колоний стрептококков.

На молочно-солевом агаре культура Staphylococcus aureus вызывала образование колоний в диаметре до 3 мм, а культура Streptococcus faecalis не формировала видимых колоний. Необходимо

отметить, что колонии Staphylococcus aureus были золотистого цвета.

В мясопептонном бульоне с добавлением 40% желчи стафилококки росли, вызывая помутнение среды и образование осадка, и засеянные в эту среду стрептококки не вызывали ее видимых изменений, т.е. не росли. Бульонная культура стафилококков выдерживала прогревание при 60°С в течение 30 минут и культура стрептококков оказывалась тоже терморезистентной.

Было установлено, что при засеве культуры стрептококков в пробирки с молоком, содержащим метиленовый синий в концентрации 1:1000, бактерии обесцвечивали индикатор в течение 24 часов. Стафилококки такой способностью не обладали.

Бактерии Streptococcus faecalis, в отличие от бактерий Staphylococcus aureus, не росли в мясопептонном бульоне с 10% поваренной соли.

При посеве чистой культуры стрептококков на агар, содержащий 1:50000 оптохина, роста бактерий обнаружено не было, а также на этой среде не росли и стафилококки.

На поверхности мясопептонного агара в присутствии 0,07% теллурита калия *Streptococcus faecalis* формировали колонии черного цвета. Такие же колонии образовывали и стафилококки.

При постановке каталазной пробы было замечено, что стафилококки в отличие от стрептококков вызывали пенообразование, что являлось свидетельством их способности продуцировать каталазу.

При изучении биохимических свойств стафилококков установили, что они расщепляли маннит, лактозу, сахарозу, глюкозу, фруктозу, мальтозу с образованием кислоты без газа. Бактерии разжижали желатин, продуцировали сероводород, аммиак, свертывали кровяную сыворотку и молоко, не выделяли индола. Стрептококки слабо ферментировали глюкозу, сахарозу, мальтозу и совершенно не расщепляли маннит.

**Заключение.** Проделанная опытная работа свидетельствует, что определение культуральных свойств стафилококков и стрептококков, постановка многочисленных тестов по их дифференциации требует наличия многих питательных сред, химических веществ, значительных материальных затрат, труда и времени.

В этой связи анализ результатов опытной работы позволяет заключить, что рост бактерий в средах с 10% поваренной соли, расщепление маннита, образование каталазы являются характерными свойствами стафилококков, которыми не обладают стрептококки.

Поэтому считаем, что при дифференциации стафилококков от стрептококков вполне достаточной является постановка тестов по ферментации маннита, образованию каталазы и роста на средах с добавлением 10% поваренной соли. Эти тесты как самые информативные должны в первую очередь применяться в лабораторной практике.

**Литература.** 1. Микробиология и иммунология : учебник / Под. ред. А. А. Воробьева. — Москва : Медицина, 1999. — 464 с. 2. Мурадова, Е. О. Микробиология / Е. О. Мурадова, К. В. Ткаченко. — Москва : Эксмо, 2009. — 335 с. 3. Ветеринарная микробиология : учебное пособие для ветеринарных ВУЗов. — Минск : Выш. школа, 1979. — 224 с.

Статья передана в печать 25.02.2016 г.

УДК 619:615.28:636.2

# ВИРУЛИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ

# \*Палий А.П., \*Корнейков А.Н., \*\*Дубин Р.А.

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

\*\*Луганский национальный аграрный университет, г. Харьков, Украина

Экспериментальным путем установлено, что новые дезинфицирующие препараты «ДЗПТ-2» и «ФАГ» владеют вирулицидными свойствами. Дезинфектант «ДЗПТ-2» инактивирует возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота при применении в концентрации 1,0% по ДВ при экспозиции 30 минут, а препарат «ФАГ» — активный в концентрации 1,0% при экспозиции 60 минут. Данные препараты могут применяться на сельскохозяйственных предприятиях для неспецифической профилактики и ликвидации вирусной диареи крупного рогатого скота.

It was experimentally established that the new disinfectants "DZPT-2" and "FAG" possess virucidal properties. Disinfectant "DZPT 2" inactivates the pathogen of the viral diarrhea of the cattle at application in concentration of 1,0% by active substance during 30 minutes of exposure, and the medicine "FAG" in an active concentration of 1,0% at 60 minutes of exposure. These medicines can be used on farms for the prevention and elimination of non-specific viral diarrhea in cattle.

**Ключевые слова:** дезинфицирующий препарат, вирулицидные свойства, ДЗПТ-2, ФАГ, культура клеток, вирус, концентрация, экспозиция.

**Keywords**: disinfecting medicine, virucidal properties, DZPT-2, FAG, cell culture, virus, concentration, exposure.

Введение. Для животноводства особенную опасность представляют инфекционные заболевания вирусной этиологии. Данные заболевания характеризуются массовым поражением поголовья и способностью к быстрому распространению. Среди наиболее экономично значимых заболеваний — вирусная диарея крупного рогатого скота. Несмотря на то, что на сегодня уже существуют эффективные вакцины против вирусной диареи, это заболевание остается одной из актуальных ветеринарных проблем [1].

Вирусная диарея крупного рогатого скота — инфекционное заболевание, вызываемое гетерогенной группой вирусов BVDV (*Bovine Viral Diarrhoea Virus*) из рода *Pestivirus* и семейства *Flaviviridae* [2]. Наиболее опасная ситуация для популяции — появление носителей персистирующей инфекции, которые в самых тяжелых случаях составляют 1–2% особей стада, при этом 60–80% особей оказываются серопозитивными, в связи с этим вирусы группы BVDV — это экономически важные патогены KPC, приносящие значительные убытки животноводству по всему миру [3].

Во внешней среде вирус живет не более двух недель. Прогревание при температуре 56°С в течение 1 часа полностью инактивирует вирус.

Неспецифическая профилактика инфекционных заболеваний животных базируется на проведении комплекса организационно-хозяйственных и ветеринарно-санитарных мероприятий [4]. При этом о значении дезинфекции написано во многих источниках, однако значительно меньше данных публикуется относительно апробации антимикробных свойств новых дезинфектантов.

Одним из самых перспективных средств дезинфекции является глутаровый альдегид и его комбинации с другими антимикробными средствами и детергентами [5]. Так, рекомендовано проведение дезинфекции в коровниках с использованием комбинации глутарового альдегида и даиметона [6]. В качестве действующего вещества глутаровый альдегид входит в состав дезинфицирующих препаратов «Биоконтакт», «Гексадекон». современных «Деканаль», «Лизоформин-3000». «Новодез-форте». «ДЗПТ-2», «ФАГ». Данные препараты эффективными при туберкулёзе крупного рогатого скота [7].

Целью работы было изучение вирулицидных свойств новых дезинфицирующих препаратов «ДЗПТ-2» и «ФАГ» относительно возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения экспериментальных исследований нами были отобраны новые дезинфицирующие препараты:

«ДЗПТ-2» – дезинфицирующее средство, состоящее из 25,0% глутарового альдегида, поверхностно-активного вещества, отдушки.

«ФАГ» – дезинфектант, содержащий в своем составе глутаровый альдегид и формальдегид.

В качестве тест-культуры использовали вирус диареи крупного рогатого скота (штамм «ВК-1»), семейство *Togaviridae*, род *Pestivirus*, PHK-содержащий, производственный.

Вирус культивировали в первичных и перевиваемых культурах клеток почки теленка и овцы, трахеи теленка, легких эмбриона коровы, коронарных сосудов теленка, почки эмбриона хомяка (ВНК-21). Титр вируса составлял  $6,75\, \mathrm{IgTL} \ \mathrm{IgTL}$ 

Опыты проводили согласно действующим методическим подходам [8].

Определение вирулицидных свойств дезинфектантов проводили в два этапа. Первый этап предусматривал определение цитотоксического действия для культуры клеток ВНК-21, а на другом этапе определяли вирулицидную активность дезинфектантов.

Для оценки цитотоксического действия дезинфектантов были подготовлены культуральные флаконы с 2-суточным моношаром культуры клеток ВНК-21, у которых растительную среду заменяли на поддерживающую. Готовили последовательные рабочие разведения препаратов в среде 199. Потом концентрат препаратов и полученные разведения вносили во флаконы с культурой клеток в объеме 0,5 см<sup>3</sup>. Цитотоксическое действие определяли по шкале от 0 до 4 балов. В качестве контроля использовали флаконы с культурой клеток ВНК-21, у которых растительную среду заменяли на поддерживающую.

Определение вирулицидной активности дезинфектантов суспензионным методом проводили путем смешивания разных объемов вируссодержащей жидкости и соответствующих концентраций препаратов с последующей выдержкой заданной экспозиции, после чего определяли остаточную инфекционность вируса путем его титрования на культуре клеток.

С целью нейтрализации дезинфектантов их смесь с тест-вирусом 10-кратно растворяли в фосфатно-буферном физиологическом растворе.

После получения предварительных позитивных результатов проводили определение вирулицидного действия препаратов на тест-объектах (батист, дерево, кафель, металл, стекло, пластик) с учетом биологической нагрузки.

Контаминированные вирусом тест-объекты обрабатывали рабочими растворами дезинфектантов и выдерживали заданную экспозицию. После этого делали смывы с тест-объектов, а полученную жидкость центрифугировали при 1000 об/мин на протяжении 10–20 мин. Полученную надосадочную жидкость использовали для выделения вируса в культуре клеток, предварительно проводя 10-кратное разведение вируссодержащего материала. Проведение опытов сопровождалось контролем вируса и культуры клеток.

О позитивной вирулицидной активности дезинфектантов свидетельствовало отсутствие

изменений в культуре клеток на 4-5-е сутки наблюдения. Повторные последовательные 2-3 пассажа материала подтверждали наличие вирулицидного действия дезинфектантов при отсутствии изменений в культуре клеток.

Результаты исследований. Результаты экспериментов по определению токсичности препаратов «ДЗПТ-2» и «ФАГ» на культуре клеток представлены в таблице 1.

Концентрация,	Состояние моношара клеток через часов				
%	24	48	72		
	Д	3ПТ-2 (по ДВ)			
	отслоение около 60%	отслоение около 80%	отслоение около 90%		
	клеток, 40% клеток,	клеток, 20% клеток,	клеток, 10% клеток,		
концентрат	которые остались, имеют	которые остались, имеют	которые остались, имею		
	измененную	измененную	измененную		
	морфоструктуру	морфоструктуру	морфоструктуру		
2,0	отслоение около 20%	отслоение около 30%	отслоение около 30%		
	клеток, 50% клеток,	клеток, 50% клеток,	клеток, 50% клеток,		
	которые остались, имеют	которые остались, имеют	которые остались, имею		
	измененную	измененную	измененную		
	морфоструктуру	морфоструктуру	морфоструктуру		
	моношар клеток	моношар клеток	моношар клеток		
	видоизменился на 90%,	видоизменился на 90%,	видоизменился на 90%		
1,5	30% из которых имеют	40% из которых имеют	40% из которых имеют		
	измененную	измененную	измененную		
	морфоструктуру	морфоструктуру	морфоструктуру		
1,0	моношар клеток	моношар клеток	моношар клеток		
1,0	видоизменился на 80-90%	видоизменился на 80-90%	видоизменился на 80-90		
		ΦΑΓ			
	отслоение около 30%	отслоение около 50%	отслоение около 70%		
	клеток, 70% клеток,	клеток, 50% клеток,	клеток, 30% клеток,		
концентрат	которые остались, имеют	которые остались, имеют	которые остались, имею		
	измененную	измененную	измененную		
	морфоструктуру	морфоструктуру	морфоструктуру		
2,0	отслоение около 10%	отслоение около 20%	отслоение около 20%		
	клеток, 50% клеток,	клеток, 50% клеток,	клеток, 50% клеток,		
	которые остались, имеют	которые остались, имеют	которые остались, имею		
	измененную	измененную	измененную		
	морфоструктуру	морфоструктуру	морфоструктуру		
1,5	моношар клеток	моношар клеток	моношар клеток		
	видоизменился на 90%,	видоизменился на 90%,	видоизменился на 90%		
	20% из которых имеют	30% из которых имеют	30% из которых имеют		
	измененную	измененную	измененную		
	морфоструктуру	морфоструктуру	морфоструктуру		
1,0	моношар клеток	моношар клеток	моношар клеток		
	видоизменился на 80-90%	видоизменился на 80-90%	видоизменился на 80-90		
		контроль			
_	моношар 100%	моношар 100%	моношар 100%		

При анализе результатов, представленных в таблице 1, установлено, что прибавление дезинфектантов «ДЗПТ-2» и «ФАГ» в виде концентратов вызывает гибель от 30 до 90% клеток моношара и изменения морфоструктуры 100% живых клеток.

Добавление дезинфектантов в концентрации 2.0% влечет частичную деструкцию моношара клеток и изменения морфоструктуры 50% живых клеток, а дезинфектанты в концентрации 1,5% обусловливают изменения морфоструктуры от 20 до 40% клеток. Вместе с тем установлено, что дезсредства в концентрации 1,0% не приводят к морфоструктурным изменениям клеток, но останавливают их размножение.

Обобщая полученные результаты, определено, что цитотоксичность препаратов «ДЗПТ-2» и «ФАГ» по балльной системе составляет 2 балла.

Следующим этапом наших исследований было определение вирулицидного действия дезинфектантов при помощи суспензионного метода. Результаты проведенных исследований представлены в таблице 2.

Из материалов, представленных в таблице 2, видно, что препараты «ДЗПТ-2» в концентрации 0,5% по ДВ при экспозиции 15-60 минут, в концентрации 1,0% по ДВ при экспозиции 15 минут и «ФАГ» в концентрации 0,5% при экспозиции 15-60 минут, в концентрации 1,0% при экспозиции 15-30 минут действуют вирусостатически.

Таблица 2 - Вирулицидная активность препаратов «ДЗПТ-2» и «ФАГ» относительно

возбудителя вирусной диареи КРС, n=3

	Учет через часов							
Концентрация,		36		48				
%			экспо	озиция				
	15 мин.	30 мин.	60 мин.	15 мин.	30 мин.	60 мин.		
ДЗПТ-2 (по ДВ)								
0,5	ЦПД+++	ЦПД+++	ЦПД++	ЦПД++	ЦПД++	ЦПД++		
1,0	ЦПД++	_	_	ЦПД++	_	_		
1,5	_	_	_	_	_	_		
2,0	-	_	_	_	_	_		
			ФАГ					
0,5	ЦПД+++	ЦПД+++	ЦПД++	ЦПД++	ЦПД++	ЦПД++		
1,0	ЦПД++	ЦПД++	_	ЦПД++	ЦПД++	_		
1,5	-	_	_	_	_	_		
2,0	-	_	_	_	_	_		
		ŀ	контроль	•				
вирус	ЦПД++++							
культура клеток		MOH	ошар клеток	сохранен на	100%			

Примечание. «-» - ЦПД вируса отсутствует.

При обработке вируссодержащей суспензии дезинфицирующими препаратами установлено, что «ДЗПТ-2» в концентрации 1,0% по ДВ при экспозиции 30–60 минут и в концентрации 1,5–2,0% по ДВ при экспозиции 15–60, а также «ФАГ» в концентрации 1,0% при экспозиции 60 минут и в концентрации 1,5–2,0% при экспозиции 15–60 минут инактивируют данный тест-вирус.

Для подтверждения полученных результатов в дальнейшем была определена вирулицидная активность дезинфектантов относительно данного вируса, нанесенного на тест-объекты (батист, дерево, кафель, металл, стекло, пластик) с учетом биологической нагрузки (сыворотка крови КРС). Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Вирулицидная активность препаратов «ДЗПТ-2» и «ФАГ» относительно

возбудителя вирусной диареи КРС на тест-объектах, n=3

Концентрация,	Тест-	Эн	Экспозиция, мин.				
%	объект	15	30	60			
	Į	<u> 1</u> 3ПТ-2 (по ДВ)					
	батист	ЦПД++	_	=			
	дерево	ЦПД++	_	_			
1.0	кафель	ЦПД+	_	_			
1,0	металл	ЦПД+	_	_			
	стекло	ЦПД+	_	_			
	пластик	ЦПД+	_	_			
	батист	_	_	_			
	дерево	_	_	=			
1,5	кафель	_	_	1			
1,5	металл	_	_	=			
	стекло	_	_	ı			
	пластик	ЦПД+	_	ı			
		ФАГ					
	батист	ЦПД++	ЦПД+	1			
	дерево	ЦПД++	ЦПД+	I			
1,0	кафель	ЦПД++	ЦПД+	I			
1,0	металл	ЦПД++	ЦПД+	I			
	стекло	ЦПД++	ЦПД+	I			
	пластик	ЦПД++	ЦПД+	1			
	батист	_	_	-			
	дерево	_	_	l			
1,5	кафель	_	_				
1,0	металл	_	_				
	стекло	_	_	ı			
	пластик	_	_	_			
<u> </u>	·	контроль	<u>-</u>	<u> </u>			
вирус	ЦПД++++						
культура клеток		моношар клеток сохра	нен на 100%				

Примечание. «-» - ЦПД вируса отсутствует.

В результате проведенных исследований (таблица 3) установлено, что дезинфектант «ДЗПТ-2» в концентрации 1,0 % по ДВ при экспозиции от 30 минут и в концентрации 1,5 % по ДВ при экспозиции

15 — 60 минут полностью обеззараживает все контаминированные вирусом тест-объекты. Дезинфектант «ФАГ» проявляет вирулицидные свойства относительно данного вируса при применении в концентрации 1,0 % при экспозиции 60 минут и в концентрации 1,5 % при экспозиции 15 — 60 минут.

**Заключение**. Дезинфицирующие препараты «ДЗПТ-2» и «ФАГ» владеют вирулицидными свойствами относительно возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота.

Дезинфицирующий препарат «ДЗПТ-2» инактивирует вирус при применении в концентрации 1,0% по ДВ при экспозиции 30 минут.

Дезинфектант «ФАГ» проявляет вирулицидные свойства при применении в концентрации 1,0% при экспозиции 60 минут.

Дезсредства «ДЗПТ-2» и «ФАГ» могут применяться на сельскохозяйственных предприятиях для неспецифической профилактики и ликвидации вирусной диареи крупного рогатого скота.

Литература. 1. Глотова, Т. И. Вирусная диарея — болезнь слизистых оболочек крупного рогатого скота: распространение, особенности клинического проявления, характеристика изолятов вируса / Т. И. Глотова, А. Г. Глотов, В. А. Кочанов // Сиб. вестн. с.-х. науки. — 2005. — № 6. — С. 62-66. 2. Collett, М. S. Comparisons of the pestivirus bovine viral diarrhoea virus with members of the flaviviridae / М. S. Collett, D. K. Anderson, E. Retzel // The J. of general virology. — 1988. — Vol. 69. — Р. 2637-2643. 3. Houe, H. Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections / H. Houe // Veterinary Microbiology. — 1999. — Vol. 64, № 2/3. — Р. 89-107. 4. Палій, А. П. Інноваційні технології та технічні системи у молочному скотарстві : науково-навучальний посібник / А. П. Палій, А. П. Палій, О. А. Науменко. — Х.: Міськдрук. — 2015. — 324 с. 5. Navarro, J. M. Studies on the mechanism of interaction of glutaraldehyde with microorganisms / J. M. Navarro, P. Monsan // Ann. Місгоbiol. — 1976. — Vol. 127, № 3. — Р. 295-307. 6. Спиридонов, С. Б. Дезинфекция в помещениях для коров / С. Б. Спиридонов // Уч. записки УО Витебск. гос. акад. вет. медицины. — 2015. — Т. 51, вып. 2. — С. 72-74. 7. Палий, А. П. Эпизоотологический мониторинг туберкулеза крупного рогатого скота и научно-экспериментальное обоснование разработки и применения средств дезинфекции : дис. ... док. вет. наук : 16.00.03 / А. П. Палий. — Харьков, 2013. — 40 с. 8. Якубчак, О. Н. Ветеринарная дезинфекция : инструкция и метод. рекомендации / под ред. О. Н. Якубчак. — Киев : Комп Биопром, 2010. — 152 с.

Статья передана в печать 12.02.2016 г.

УДК 619:618.636-053.31

# ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФЕТОПЛАЦЕНТАТ-К» И «ТРУТЕНАТ-Д» НА ТЕЧЕНИЕ СТЕЛЬНОСТИ, ОТЕЛА, ПОСЛЕОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА И СОСТОЯНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ

#### Прус В.Н., Круть С.И.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

В опыте, проведенном на двух группах сухостойных коров, по 5 голов в каждой, установлено, что тканевый препарат «Фетоплацентат-К» и «Трутенат-Д», введенные трижды, отрицательно не впияют на их общее состояние, биохимический состав крови и статус новорожденных телят.

In the experiment carried out on two groups of dry cows, 5 animals in each, establishing that tissue preparations fetoplatsentat-C and trutenat-D entered three times, do not adversely affect their general condition, the biochemical composition of the blood and the condition of newborn calves.

Ключевые слова: кровь, корова, отел, телки, эритроциты.

**Keywords:** blood, cow, calving, hesfers, erythrocytes.

Введение. Воспроизводство поголовья скота - один из актуальных вопросов развития животноводства. Успешным оно может быть там, где заботятся о выращивании, кормлении и содержании животных. Немаловажными являются специальные мероприятия, среди которых наиболее значима акушерско-гинекологическая диспансеризация маточного поголовья и нетелей, которые идут на его пополнение. Регулярное ее проведение дает возможность не только оценить общее состояние животных, а, прежде всего, определить изменения в организме, которые необходимо корректировать для обеспечения высокой воспроизводительной способности и максимального получения продукции. Результаты акушерской диспансеризации нетелей и сухостойных коров с учетом кормления и содержания, биохимического и морфологического состава крови, а также гинекологической диспансеризации бесплодных коров с нарушением функций половых органов позволили разработать и внедрить эффективные лечебно-профилактические мероприятия на фермах с разным количеством животных [2, 3].

**Материалы и методы исследований.** Постановка задачи: по результатам акушерской диспансеризации сухостойных коров определить их общее состояние и исследовать влияние тканевых препаратов фетоплацентата-К и трутената-Д на течение стельности, отела, послеотельного

периода и статус новорожденных телят.

Работа выполнялась с осени 2013 до весны 2014 года. Исследования проведены на поголовье коров черно-пестрой молочной украинской породы в условиях ПАФ «Хорст КЛМ», Фастовского района, Киевской области. Средний удой на корову составил более 6000 л молока. Опытные группы сформированы из коров-аналогов, расхождение отелов которых не превышало один месяц.

Коровам три раза с промежутком в 7 дней из расчета 7 мл на 100 кг живой массы подкожно вводили тканевые препараты: животным первой группы - фетоплацентат-К, второй группы - трутенат Д (таблица 1).

Перед началом опыта в течение трех дней определяли общее клиническое состояние коров с учетом их поведения, аппетита, температуры, пульса и дыхания, перед началом опыта и через семь дней после третьего введения препаратов у коров всех групп утром до кормления отбирали пробы венозной крови. Введение препаратов заканчивали за 13-15 дней до запланированного отела. Отел происходил в стойлах, коровы имели свободный доступ к водопою. Всем коровам давали телят для облизывания, определяли их состояние по шкале APGAR, с учетом активности сосания, количества зубов и состояния десен, морфо-функционального состояния неонатальных телят по тестам Б.В. Криштофоровой [5].

Тканевый препарат «Фетоплацентат-К» изготовлен из матки и ее содержимого клинически здоровых стельных от 1 до 5 месяцев коров, а «Трутенат-Д» - из личинок трутней 5-7-дневного возраста с использованием в качестве растворителя дистиллированной воды [3].

**Результаты исследований**. Анализ биохимического состава крови (таблица 1) свидетельствует отом, что в обеих группах коров до начала опыта все исследуемые показатели, за исключением АСТ, изменились в физиологических пределах. У коров первой группы активность индикаторного фермента была (54,00±4,82 ЕД) ниже, чем во второй (60,99±4,97 ЕД), но в обеих превышала верхнюю границу нормы.

Спустя неделю после окончания опыта состав крови коров второй группы после введения им трутената-д изменился в сторону увеличения уровня общего белка  $(77,28\pm3,02-80,22\pm1,83\ г/л)$ , альбуминов  $(35,81\pm1,04-47,5\pm0,90\ г/л)$ , общего билирубина  $(5,38\pm0,75-6,98\pm0,53\ мкмоль/л)$ , мочевины  $(3,67\pm0,12-4,12\pm0,25\ моль/л)$ , АлАТ  $(17,80\pm1,12-20,61\pm3,59\ ed/n)$  и АсАТ  $(54,00\pm4,82-66,21\pm4,86\ од.)$ , в сторону уменьшения - креатинина  $(115,44\pm8,75-97,38\pm6,19\ мкмоль/л)$  и щелочной фосфатазы  $(158,69\pm14,48-101,76\pm4,71\ ed/n)$ . Концентрация общего кальция и неорганического фосфора изменялась в незначительных пределах, но соотношение между ними осталось прежним (1,7:1-1,6:1).

В крови коров первой опытной группы после введения им фетоплацентата в физиологических пределах увеличился уровень общего билирубина  $(5,01\pm0,34-8,00\pm0,63\text{ мкмоль/л})$ , мочевины  $(3,97\pm0,23-4,28\pm0,31\text{ ммоль/л})$ , активность АлАТ  $(19,18\pm2,18-21,60\pm6,62\text{ ед/л})$  и АСАТ  $(60,99\pm4,97-67,60\pm7,95\text{ ед/л})$ , уменьшился - креатинина  $(114,02\pm8,73-102,66\pm3,84\text{ ед/л})$ , до одинакового уровня увеличилось содержание альбуминов  $(47,60\pm2,38\text{ и }47,51\pm0,90\text{ г/л})$ , мочевины  $(4,29\pm0,31\text{ и }4,12\pm0,25\text{ ммоль/л})$  и холестерина  $(3,54\pm0,22\text{ ммоль/л})$ .

Таблица 1 - Результаты биохимического исследования крови коров. М±т. n=5

_	Первая	группа	Вторая группа		
Показатели	до введенния	после введенния	до введенния	после введенния	
Глюкоза, ммоль/л	2,84±0,23	2,90±0,8	2,75±0,13	2,79±0,12	
Общ. кальций, ммоль/л	2,28±0,12	2,53±0,14	2,63±0,06	2,55±0,13	
Неорг. фосфор, ммоль/л	1,55±0,03	1,48±0,03	1,53±0,03	1,47±+0,02	
Общ.белок, г/л	76,88±1,46	76,88±1,51	77,28±3,02	80,22±1,83	
Альбумины, г/л	37,51±1,89	47,60±2,38	35,81±1,04	47,51±0,90	
Альбумины, %	48,79±2,3		46,75±2,78		
Общ. билирубин, мкмоль/л	5,01±0,34	8,00±0,63	5,38±0,75	6,98+0,53	
Креатинин, мкмоль/л	114,02±8,73	102,66±3,34	115,44±8,75	97,38±6,19	
Мочевина, ммоль/л	3,97±0,23	4,29±0,31	3,67±0,12	4,12±0,25	
Холестерин, ммоль/л	3,08±0,22	3,54±0,22	3,09±0,13	3,54±0,22	
АлАТ, ед/л	19,18±2,18	21,6±6,62	17,8±1,12	20,61±3,59	
АсАТ, ед/л	60,99±4,97	67,60±7,95	54,0±4,82	66,21±4,86	
Ложная фосфатаза, од/л	129,56±7,42	129,25±8,63	158,69±14,48	101,76±4,71	

Поскольку в обеих группах коров после введения препаратов наступило увеличение и уменьшение исследуемых показателей крови в физиологических пределах, то возможно утверждать о корригирующем влиянии фетоплацентата-К и трутената-Д на интенсивность обмена веществ в организме стельных коров.

Повышенная активность АСТ в обеих группах коров как , до так и после окончания опыта свидетельствует о нарушении функции печени, наступившей под влиянием комплексной минеральной добавки, скармливаемой в составе рациона.

В этом отношении результат наших исследований созвучны с мнением других авторов [7].

Результаты исследования дают основания утверждать, что трехкратное введение сухостойным коровам тканевых препаратов фетоплацентата - К и трутената - Д влияет на обмен веществ в организме и проявляется изменением биохимического состава крови в сторону повышения или

понижения в пределах нормы всех показателей, которые определялись, за исключением активности АСТ.

Анализ течения отелов показал, что у телят, родившихся от коров, которым вводили трутенат (вторая группа), живой вес ниже (24,6 кг), чем у телят первой группы, рожденных коровами, которым применяли фетоплацентат-К (25,6 кг). В первой группе нами учтена масса только трех живых телят, а если учесть и двух мертворожденных, то средняя масса их составила 30,5 кг (таблица 2).

Таблица 2 - Морфо-функциональное состояние новороджденных телят, М±т

Nº	Показатили	Первая группа, n=5	Вторая группа, n=3	
		n =5, M±m	n =5, M±m	
1	Высота в холке, см	34,85± 12,25	14,95±9,87	
2	Высота в маклоках, см	36,4±12,79	22,2±11,91	
3	Ширина груди, см	9,6±3,37	5,95±3,19	
4	Округлость груди, см	35,3±12,42	21,6±11,59	
5	Округлость живота, см	31,2±10,97	19,82±10,69	
6	Косая длина туловища, см	24,2±8,5	16,33±8,88	
7	Длина лопатки, см	8,7±3,05	6,3±3,55	
8	Длина хвоста, см*	2,6±0,91	1,5±0,8	
9	Ширина в маклоках, см	6,66±2,34	4,63±2,56	
10	Длина бедра, см	8,75±3,31	5,53±3,0	
11	Длина стопы, см	8,7±3,06	5,66±3,08	
12	Длина головы,см	8,85±3,36	5,7±3,07	
13	Ширина лба, см	5,1±1,79	3±1,61	
14	Количество резцов, шт.	4±1,4	2,4±1,28	
15	Время подъема, мин.	16,8±8,89	17±9,16	
16	Сосательный рефлекс, мин.	27,5±9,72	15,8±8,54	
17	Масса, кг	24,6±4,7	25,6±4,13	

Примечание.\* расстояние между кончиком хвоста и пяточным бугром.

Важнейшие клинические показатели состояния новорожденных телят, попытка встать и сосательный рефлекс, проявились у телят первой группы на протяжении 50 мин., у второй - 55 и 69 мин. соответственно.

Нами также установлено, что при введении сухостойным коровам трутената-Д телята рождались вялыми, имели меньшую живую массу, и основные клинические рефлексы проявлялись у них позже, чем у телят после введения сухостойным коровам фетоплацентата.

Таблица 3 - Течение стадий отела и послеотельного периода у коров, М±т

Группы	Стадия	я отела	Послеотельный	Примечание
	вторая, мин.	третья, час.	период, час	
			40, 63, 24, 28, 47	У 3 коров отделили
Первая, n=5*	32-48	8-18*		послед оперативно
			(±)	через 12-18 часов
			44, 54, 63,38, 70	У 4 коров отделили
Вторая, n=5	28-40	5-18*	(±)	послед оперативно
			(±)	через 12-18 часов

Примечание. \* Родилось двое телят мертвых с признаками эндемического зоба.

По шкале APGAR телята второй (трутенатной) группы были оценены с общей оценкой 7 баллов, первой (фетоплацентатной) - 8 баллов, что считается нормой и соответствует общему состоянию - «нормотрофик».

При выяснении причин рождения мертвых телят было установлено, что хозяйство функционирует в условиях лесостепи, но часть сельскохозяйственых угодий, имеющихся в его пользовании, находится в биогеохимической провинции с дефицитом йода. Спорадические случаи рождения мертвых телят, ягнят и жеребят на фермах хозяйства с симптомами «эндемического зоба» регистрируются ежегодно. У двух мертворожденных телят от коров с кличками Цыганка и Ромашка, весом 34 и 40 кг соответственно, в области нижней трети шеи обнаружили разлитые отеки величиной с кулак человека, имевшие тестоватую консистенцию. При разрезе с отечных тканей вытекала желтоватая липкая жидкость.

Если стадия выведения плода у коров обеих групп длилась в физиологических пределах (таблица 3), то третья стадия отличалась по времени выделения последа. У двух коров первой группы, от которых родились мертвые телята, послед самостоятельно выделился в течение 5 часов, а у трех, из-за частичного задержания, его отделяли оперативным путем через 12-18 часов после рождения телят. В хозяйстве придерживаются режима, при котором послед отделяют оперативно, если не наступило его самостоятельное выделение в течение 12 часов.

Самостоятельное отделение последа у одной коровы второй группы наступило по истечении 8

часов, а у четырех отделяли его оперативно через 12-18 часов после рождения телят.

Учитывая изложенное, считаем возможным предположить, что примененные препараты не влияют на обмен йода в организме коров в условиях их содержания в биогеохимической провинции, обедненной йодом. Случаи клинического проявления эндемического зоба у новорожденных мертвых телят и задержание последа подтверждают наше предположение, которое совпадает с данными отдельных авторов [8].

**Заключение.** 1. Акушерско-гинекологическая диспансеризация маточного поголовья и нетелей - основной метод комплексной диагностики распространения и причин бесплодия коров.

- 2. Введение сухостойным коровам тканевых препаратов «Фетоплацентат-К» и «Трутенат-Д» не влияет отрицательно на их общее состояние, обусловливает коррекцию обмена веществ, что проявляется изменением в физиологических пределах отдельных показателей биохимического состава крови.
- 3. Живая масса новорожденных телят от коров, которым вводили фетоплацентат-К, выше (25,6 кг), чем у телят от коров, которым вводили трутенат-Д (24,6 кг), но оценка их общего состояния по шкале APGAR и тестам Б.В. Криштофоровой соответствует общему состоянию «нормотрофик».
- 4. Анализ проведенных исследований свидетельствует, что введение тканевых препаратов фетоплацентат-К и трутенат- Д положительно влияет на показатели биохимического состава крови.
- 5. Сложные морфофункциональные, нейрогормональные и гуморальные изменения, которые возникают в организме самок во время полового цикла и первого позитивного осеменения, влияют на протяжении всего периода беременности. В последний месяц стельности одновременно с появлением клинических признаков предвестников родов в крови наступает самый высокий уровень биохимических сдвигов. Обнаружение и исследование этих изменений у нетелей и коров, с учетом условий содержания, имеет большое значение и дает объективную информацию о состоянии их организма и возможности предвидеть течение родов, послеродового периода и жизнедеятельность приплода.

Литература. 1. Левченко, В. И. Ветеринарная клиническая биохимия / В. И. Левченко, В. В. Влезло, И. П. Кондрахин [и др.]. - Белая Церковь, 2002. - 400 с. 2. Гончаренко, В. В. Клинико-симптоматическое и патогенетическое обоснование профилактики бесплодия коров-первотелок : авторефер. дис. ... канд. вет. наук: 16.00.07 / В. В. Гончаренко. - Сумы: НАУ, 2011. - С. 116. З. Захарин, В. В. Биохимический состав крови коровпервотелок до и после отела / В. В. Захарин // Сборник научных трудов ЛНАУ. Серия Ветеринарные науки. -2008. - № 92. - С. 64-68. 4. Кондрахин, И. П. Клиническая лабораторная диагностика в ветеринарии / И. П. Кондрахин. - Москва : Агропромиздат, 1985. - 282 с. 5. Криштофорова, Б. В. Неонатология продуктивных животных в проблеме определения морфофункционального статуса / Б. В. Криштофорова // Актуальные проблемы ветеринарной патологии. - Киев, 1996. - Ч.1. - С. 156-157. 6. Левченко, В. И. Исследование крови животных и клиническая интерпретация полученных результатов : методические рекомендации для студентов факультета ветеринарной медицины, руководителей и слушателей Института последипломного обучения руководителей и специалистов ветеринарной медицины / В. И. Левченко, В. М. Соколик, В. М. Безух [и др.]. - Белая Церковь, 2002. - 56 с. 7. Ревунец, А. С. Профилактика патологии отела и послеотельного периода / А. С. Ревунец, Г. П. Грищук, В. В. Захарин // Вестн. Сумского НАУ. - 2007. - №8 (19). - С. 102-105. 8. Внутренние незаразные болезни животных : учебник. - 2-е изд., доп. / М. О. Судаков, М. И. Цвилиховский, В. И. Береза [и др.]; под ред. М. О. Судакова. - Киев : Цель, 2002. - С. 352.

Статья передана в печать 10.03.2016 г.

УДК 619(477):636.4.082

# ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ПОРОСЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФОС-БЕВИТА И ВИТАЗАЛА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕОТЪЕМНОГО СТРЕССА

### Ребенко Г.И, Фотина Т.И.

Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина

Применение препаратов «Фос-Бевит» и «Витазал», усиливает фагоцитоз, стимулирует клеточное звено неспецифического иммунитета, повышает эффективность системы антиоксидантной защиты организма поросят в условиях стресса при отъеме. Исследование уровня кортизола показало, что применение всех витаминосодержащих препаратов дало положительный эффект по снижению уровня стресса у поросят при отъеме, вызывая также лучшие среднесуточные приросты массы по сравнению с контролем.

The analysis of results of testing medications "Fos-Bevit" and "Vitazal" enhance phagocytosis, stimulate cell-mediated nonspecific immunity, increas the effectiveness of the system antioxidant protection in piglet's organism under stress at weaning. The research of cortisol level showed that the application of all vitamin-consisting medicines has had positive effect at reducing the level of the stress of piglets at weaning, arousing also the best daily weight gains compared with the control.

**Ключевые слова:** свиньи, стресс, бутафосфан, неспецифический иммунитет, фагоцитарная активность нейтрофилов, кортизол, малоновый диальдегид.

**Keywords:** pigs, stress, butafosfan, nonspecific immunity, phagocytic activity of neutrophils, cortisol, malondialdehyde.

Введение. Использование интенсивных технологий выращивания свиней обеспечивает поддержание продовольственной стабильности государства, но имеет существенный недостаток: высокие требования к производительности животных вызывают конфликт между физиологическими возможностями организма свиней при повышенных темпах роста и условиями их существования [1, 6, 7]. Это сопровождается дизадаптационным синдромом: если организму не удается избежать воздействия стресс-факторов или быстро адаптироваться к условиям окружающей среды, то длительный стресс приводит к нарушению функций жизненно важных систем, и, как следствие, выявлению различных функциональных нарушений и заболеваний [12, 16].

Устранить большинство стресс-факторов не представляется возможным, поэтому профилактика и устранение вредных последствий стресса, разработка способов поддержания гомеостаза и повышения адаптивной способности свиней при помощи эффективных препаратов отечественного производства является актуальной задачей.

Одной из систем организма, которая больше всего страдает от негативного воздействия стресса, является иммунная [3, 13]. Недостаточность иммунной системы, обусловленная морфологическими и функциональными изменениями крови у поросят под действием стрессфакторов при отъеме, углубляет тяжесть этого периода, провоцирует патогенность убиквитарной микрофлоры, способствует возникновению эндогенных инфекций, предопределяет слабую эффективность специфических методов профилактики и лечения заболевших поросят [2].

После отъема от свиноматки у поросят включается адаптационный механизм и активизируется клеточное звено неспецифического иммунитета, особенно фагоцитарная активность нейтрофилов крови, величина которой возрастает вдвое [16]. Оценить уровень клеточных и гуморальных факторов защиты организма можно, определив фагоцитарную активность нейтрофилов периферической крови, фагоцитарное число, а также бактерицидную и лизоцимную активность сывороток крови [1, 3, 11].

Многими исследователями установлено, что снижение естественной резистентности свиней связано с энергетическим обменом: быстрым расходованием запасов гликогена при технологических нагрузках, накоплением недоокисленных продуктов. Стрессовые воздействия, токсические соединения, гипоксия, инфекции и прочее приводят к усилению процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ) [5]. Интенсивность этих процессов может быть определена по количеству создаваемого при физиологических и патологических процессах вторичного продукта ПОЛ -малонового диальдегида (МДА), как конечного продукта окисления [14]. Гидроперекиси постоянно синтезируются в организме, после распада и вторичного окисления приводят к образованию малонового диальдегида - реакционно способного соединения, присутствие которого приводит к накоплению основ Шифа и образования липофусцина (пигмента, который свидетельствует о быстром старении клеток) [8]. То есть повышение содержания МДА свидетельствует об активации окислительных процессов, а отсюда - усиление разрушительного воздействия на мембранах клеток [15, 17].

Когда животное оказывается в стрессовой ситуации, происходит активация гипоталамогипофизарно-надпочечниковой оси и увеличение уровня кортизола. Повышенное содержание гормона приводит к угнетению активности ферментов энергетического метаболизма и снижению транспортных процессов в клетках [3, 15].

Проблема снижения общей иммунобиологической резистентности свиней, связанной с изменением показателей клеточной и ферментной активности крови, функции антиоксидантной системы организма и гормональной регуляции стрессового состояния, обусловила необходимость поиска средств коррекции. Препараты, применение которых в наших опытах должно нейтрализовать или смягчить последствия действия стресс-факторов, имеют в своем составе Бутафосфан и витамины группы В/ Бутафосфан, влияют на ряд ассимиляционных процессов в организме животных, стимулируют синтез протеинов, рост и развитие животных, нормализуют функции печени, повышают неспецифическую резистентность организма, способствуя фагоцитозу. Van Der Staay утверждает, что применение Бутафосфан снижает уровень сывороточного кортизола и уровень агрессивности при социальном стрессе у свиней [18, 19].

Целью наших исследований было определить эффективность применения фос-бевита и витазала для предупреждения негативных последствий стресса при отъеме поросят.

**Материалы и методы исследований**. Исследования выполнялись на базе ООО «Песчаное» Сумского района Сумской области, где по принципу аналогов были сформированы четыре группы по поросят 25-дневного возраста (n=6). Животные содержались под свиноматками. Подкормка осуществлялась по принятым в хозяйстве рационам.

Препараты задавали с целью профилактики последствий стресса отлучения по схеме, приведенной в таблице 1. Первая опытная группа получала препарат «Фос-Бевит» (производства ООО НПП «Бровафарма») в дозе 2 мл на 10 кг массы тела в/м 5 дней подряд. Поросятам второй опытной группы вводили препарат «Витазал» (производства «Укрзооветпромпостач») в дозе 2 мл на 10 кг массы тела в/м 5 дней подряд. Третья группа служила первым контролем и получала витаминный препарат без бутафосфана «Интравит» (Вауег, Германия), который применяется в хозяйстве, в дозе 2 мл на голову в/м однократно. Поросятам четвертой группы - второй контрольной - вводили физиологический раствор в дозе 2 мл на голову в/м 5 дней подряд. Для определения

адаптационной (антистрессовой) эффективности указанных препаратов, изучали их влияние на интенсивность процессов перекисного окисления липидов, показатели системы антиоксидантной защиты и показатели иммунной системы у свиней.

Фагоцитарную активность нейтрофилов оценивали в нативной капиллярной крови, отобранной у поросят после вывода из гнезда свиноматки, по двум показателям: фагоцитарному индексу Гамбургера и фагоцитарному числу Райта. Цитологический анализ клеток проводили путем окрашивания фиксированных мазков методом Романовского-Гимза, используя стандартные методики.

Для последующих исследований кровь отбирали из краниальной полой вены. Лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонефелометричным методом [11]. Уровень кортизола определяли при помощи набора реагентов «Кортизол-ИФА» фирмы «ХЕМА». Содержание малонового диальдегида было установлено в реакции с тиобарбитуровой кислотой [8]. Полученные данные обрабатывали статистически.

Результаты исследований: Проводя гематологические исследования периферической крови поросят опытных групп после перевода от них свиноматки, выявили повышение общего количества лейкоцитов в среднем на 7,1% от физиологической возрастной нормы (17х10<sup>9</sup>/л) [1]. Соответственно по группам эти показатели составляли: 1 - на 7%, 2 - на 8,5%, первой контрольной - на 7% и второй контрольной группы - на 6% (таблица). Если сравнивать полученные нами показатели с нормативным, которые приводят другие исследователи (11-12 х10<sup>9</sup>/л), получаем, что повышение составляет в среднем 58,3% [4]. При этом регистрировали незначительный лимфоцитоз и уменьшение процента сегментоядерных нейтрофилов за счет увеличения палочкоядерных. Относительный лимфоцитоз у поросят отъемного возраста описан несколькими исследователями и объясняется активизацией образования иммунокомпетентных клеток в переходный период, а повышенный процент палочкоядерных нейтрофилов связан с недостаточностью времени на окончательное созревание клеток фагоцитарной системы [7].

Таблица - Результаты исследований показателей крови и неспецифического иммунитета поросят

Показатели	Физиологич.	1-я группа	2-я группа	1 контроль	2 контроль
	норма	(Фос-Бевит)	(Витазал)	(Интравит)	(физ.р-р)
Лейкоциты, 10 <sup>5</sup> /л	1117	$18, 2 \pm 0,82$	18,5 ± 1,16	$18,29 \pm 0,94$	17,98 ± 0,76
Нейтрофилы:					
сегментоядерные, %	1523	24,7 ±2,6*	25,2 ±3,13	23,5 ±1,8	20,33 ±2,46
палочкоядерные, %	49	10,9 ± 1,2*	10,8 ±0,9*	11,2 ±0,7	14,6 ±1,13
Лимфоциты, %	5560	$62,9 \pm 3,24$	61,2 ± 4,08*	65,9 ± 2,98	$63,2 \pm 3,67$
Моноциты, %	1,53	1,5 ± 0,46	$2,67 \pm 0,98$	1,33 ±0,16	1,16 ± 0,83
Фагоцитарная					
активность	1265	43,16±1,16*	42,67±2,88*	39,83±3,05*	28,5±2,12
нейтрофилов(ФИ), %					
Фагоцитарное число	1,44	1,9±0,65	1,86±0,23	2,06±0,94	0,83±0,66
Бактерицидная					
активность	5560	38,1±2,46*	37,8±3,14	34,6±1,89	29,8±2,52
сывороток крови, %					
Лизоцимная					
активность	5870	3,76±0,62	4,03±0,38	3,5±0,87	2,8±0,7
сывороток крови, %					

Примечание. \* - Р<0,05.

Анализ результатов измерения фагоцитарной активности нейтрофилов показал, что препараты, которые в своем составе содержат бутафосфан, обладают способностью усиливать фагоцитоз у поросят отъемного возраста. Улучшение работы клеточного звена неспецифического иммунитета после введения катозала отмечены также в монографии В.В. Малашко [9]. Следует отметить, что, касаемо нормативных показателей активности нейтрофилов крови поросят при отъеме, существуют большие различия в трудах различных исследователей от 12-13% [7] до 65% и выше. Поэтому мы сочли целесообразным проводить анализ полученных результатов в сравнительном аспекте среди поросят, задействованных в опыте. Так, фагоцитарная активность нейтрофилов у поросят опытных групп была в среднем на 4,5% выше по сравнению с аналогичными показателями в контрольной группе, получавшей витаминный препарат, и на 14,4% выше, чем интактные поросята (таблица 1).

В проанализированных научных публикациях имеются сообщения о низком уровне бактерицидной и лизоцимной активности сывороток крови - гуморальных факторов неспецифической защиты - у поросят молочного периода и периода отъема [3, 4, 15]. Анализ результатов собственных исследований показал (таблица 1), что уровень БАСК в исследуемых группах составлял в среднем 38,15%, что ниже среднего показателя для поросят 2-месячного возраста почти в 1,5 раза, а в контрольной интактной группе - 1,8 раз. Показатель ЛАСК в наших исследованиях оказался существенно ниже возрастных нормативов и составил в среднем по опытным группам 3,9%, а это в 8,2 раза ниже. Следует отметить, что ЛАСК в группе, где применяли комплекс витаминов, колебалась в пределах показателей 1-й и 2-й опытных групп, а в интактном контроле была значительно ниже.

Впрочем, результаты исследований свидетельствуют, что в условиях конкретного хозяйства стимуляция гуморального звена неспецифического иммунитета с помощью препаратов «Фос-Бевит» и «Витазал» является эффективной.

Процесс отъема поросят обусловливает развитие у них также и оксидативного стресса, проявляющегося усилением перекисного окисления липидов у поросят. Это приводит к накоплению высокотоксичных продуктов, которые обусловливают развитие и поддержание воспалительных процессов [14]. Количество малонового диальдегида в контрольной группе поросят в наших опытах повышалось на 26,2% от возрастной нормы - 6 нмоль/мл (рисунок 1). В опытных группах содержание МДА было в среднем на 24,7% ниже, что свидетельствует о способности фос-бевита и витазала повышать эффективность системы антиокситантной защиты в организме поросят в условиях стресса при отъеме.

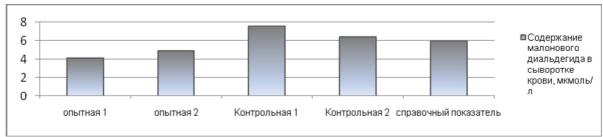


Рисунок 1 - Анализ результатов определения уровня ПОЛ в сыворотках крови поросят

Исследования уровня кортизола в сыворотке крови обнаружили существенную дисперсность данных в выборке по каждой группе поросят, что свидетельствует о значительной индивидуальности гуморальной реактивности организмов под влиянием стресс-факторов. Подтверждение такому выводу находим в трудах испанских и российских ученых [10, 20]. Наши исследования показали, что медикаментозная профилактика стресса снижает уровень кортизола в 1,5-2 раза. Анализируя результаты, представленные в диаграмме (рисунок 2), можно отметить, что введение всех витаминосодержащих препаратов дало положительный эффект по снижению уровня стресса у поросят при отъеме.

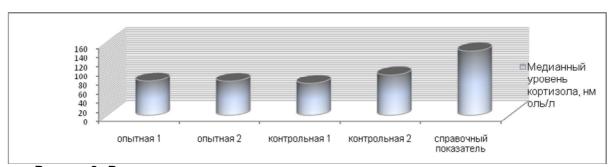


Рисунок 2 - Результаты исследования уровня кортизола в сыворотках крови опытных поросят

Принимая во внимание существенное влияние стресс-факторов и необходимость затрат энергии для адаптации в новых условиях содержания на темпы роста поросят, мы учитывали также хозяйственные показатели - сохранность и среднесуточные приросты массы. Летальность не регистрировали ни среди поросят опыта, ни в группах контроля. За 20 дней наблюдения в группах отмечено увеличение живого веса на 28,2±0,98 кг по первой опытной группе, на 27,9±1,12 кг - по второй опытной, на 33,7±0,68 (р<0,05) кг - по контрольной группе, где вводили интравит, и на 26,6±0,89 - в контроле. Среднесуточные приросты массы по группам составляли соответственно: 1 - 235 г/гол/сутки, 2 - 233 г/гол/сутки, 1 контрольная - 281 г/гол/сутки и 2 контрольная - 225 г/гол/сутки. Высокий результат по 1 контрольной группе объясняется мультивитаминным составом препарата, который, вероятно, компенсировал определенную недостаточность корма в рационах. В опытных группах получено дополнительных приростов массы в среднем 4% по сравнению с интактным контролем.

Заключение. Препараты, которые в своем составе содержат бутафосфан, обладают способностью усиливать фагоцитоз у поросят отъемного возраста: фагоцитарная активность нейтрофилов у поросят опытных групп была в среднем на 14,4% выше, чем в контроле. Результаты измерений бактерицидной и лизоцимной активности сывороток крови свидетельствуют об эффективности фос-бевита и витазала в стимуляции гуморального звена неспецифического иммунитета в условиях конкретного хозяйства, а также повышают антиоксидантную защиту в организме поросят в условиях отъемного стресса, который выражается в относительном снижении образования продуктов перекисного окисления липидов. Исследование уровня кортизола показало, что применение всех витаминосодержащих препаратов дало положительный эффект по снижению уровня стресса у поросят при отъеме, вызывая также лучшие среднесуточные приросты массы по

сравнению с контролем.

Перспективы дальнейших исследований в данном направлении заключаются в разработке рекомендаций по применению препаратов «Фос-Бевит» и «Витазал» в свиноводстве.

Литература: 1. Асрутдинова, Р. А. Способ защиты здоровья поросят / Р. А. Асрутдинова // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2010. – №1. Режим доступу: http://cyberleninka.ru/article/n/sposob-zaschityzdorovya-porosyat#ixzz3P41rub23. 2. Влияние симбиотического препарата на основе штамма Е. coli VI 613 «Пролизэр-Биор» на естественную резистентность организма, гематологические и биохимические показатели крови при от-ме свиней / О. А. Артемьева, Е. Н. Стрекозова, В. С. Ралкова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – №3. – 2013. – С. 41-43. 3. Гришко, В. А. Вплив імуномодулюючих препаратів на адаптаційну здатність поросят підсисного періоду / В. А. Гришко, А. М. Нікітенко // Вісник Харк. нац. техн. ун-ту сільського госп-ва ім. Петра Василенка. – 2009. – Вип. 78. – С. 216–223. 4. Самсонович, В. А. Гуморальные неспецифические факторы защиты свиней при интенсивных технологиях выращивания / В. А. Самсонович, Н. С. Мотузко, Е. Н. Кудрявцева // Ученые Записки УО ВГАВМ. – Витебск, 2012. – Т.48, вып. 2, ч.2. – С. 146-149. 5. Данчук, В. В. Процеси перекисного окиснення ліпідів та гормональні і субстратні механізми регуляції антиоксидантної системи в тканинах поросят : Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 03.00.04 / В. В. Данчук; УААН. Ін-т біології тварин. - Л., 2003. - 27 с. б. Данчук, О. В. Резистентність та її корекція у новонароджених поросят : Автореф. дис. ... канд. вет. наук : 03.00.13 / О. В. Данчук. – К., 2008. – 16 с. 7. Иммунобиологические особенности адаптации свиней к технологическому стрессу в неблагополучных сельскохозяйственных предприятиях / О. Г. Петрова, И. М. Донник, А. Г. Исаева, Ю. Г. Крысенко // Аграрный вестник Урала. 2014. – №1 (119). – С. 31-35. 8. Лабораторные методики для изучения состояния антиоксидантной системы организма и уровня перекисного окисления липидов : метод. рекомендации для докторантов, аспирантов, магистров, исполнителей НИР / Н. Г. Щербань, Т. В. Горбач, Н. Р. Гусева [и др.]. – Харьков : ХГМУ, 2004. – 36 с. 9. Малашко, В. В. Метаболизм и структурно-функциональные изменения в организме животных и птицы при использовании катозала®: монография / В. В. Малашко, А. Н. Кузнецов, Д. В. Малашко. – Гродно: ГГАУ, 2010. - 224 с. 10. Маннапова, Р. Т. Коррекция уровня гормонов надпочечников при кратковременном и длительном стрессе свиней янтарем и маточным молочком пчел / Р. Т. Маннапова, Р. А. Рапиев // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1–2. – С. 304-307. 11. Маслянко, Р. П. Методичні рекомендації для оцінки та контролю імунного статусу тварин: визначення факторів неспецифічної резистентності, клітинних і гуморальних механізмів імунітету проти інфекційних захворювань / Р. П. Маслянко, І. І. Олексюк, А. І. Падовський. – Львів, 2001. – 81 с. 12. Назар, Б. І. Доцільність застосування антиоксидантів у практиці ветеринарної медицини та тваринництві / Б. І. Назар, С. Д. Мурська, Д. Ф. Гуфрій // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С. З. Гжицького. – 2004. – Т. 6, № 3. – Ч. 3. – С. 155-161. 13. Природна резистентність і продуктивність свиней при їх вирощуванні в умовах інтенсивних технологій: монографія / А. М. Нікітенко, М. В. Козак, В. В. Малина, В. П. Лясота. – Львів : Тріада плюс, 2008. – 212 с. 14. Продукти вільнорадикального перекисного окислення та методи їх ідентифікації (огляд літератури) / І. Ф. Бєленічев, Є. Л. Левицький, С. І. Коваленко [та ін.] // Современные проблемы токсикологии. – 2002. – № 4. – С. 9-13.; 15.Салига, Н. О. Застосування імуномодулятора тимусного походження для корекції імунітету у тварин / Н. О. Салига // Вісник проблем біології і медицини. – 2010. – Вип. 1. – С. 69-72. 16. Камрацька, О. І. Стан резистентності організму поросят та способи його корекції при відлучці / О. І. Камрацька, В. Г. Стояновський, В. М. Соколовський // Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету. — 2012. — № 2. — С. 148-150. 17. Черный, Н. В. Профилактика отъемного стресса и резистентность поросят при использовании КМГ и селирана / Н. В. Черный, С. А. Баско, Н. Н. Хмель // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 1. – С. 161-164. 18. Effect of butaphosphane and cyanocobalamin on regeneration of muscle fibres in pigs. / M. Otrocka-Domagala, T. Rotkiewicz, M. Podbielski, A. Wiśniewska, A. Drzewiecka // Pol J Vet Sci. – 2009. – № 12 (3). – C. 329-338. 19. Effects of Butafosfan on salivary cortisol and behavioral response to social stress in piglets / F. J. Van Der Staav . J. De Groot . C. G. Van Reenen , A. H. Hoving-Bolink // J. Vet. Pharmacol Ther. - 2007. - 30 (5). 20. Validation of an automated chemiluminescent immunoassay for salivary cortisol measurements in pigs / D. Escribano, M. Fuentes-Rubio, J. J. Cerón // J. of Vet. Diagnostic Investigation September. – 2012. – Vol. 24, №. 5. – P. 918-923.

Статья передана в печать 24.02.2016 г.

УДК 619:611.018.54:636.7

### ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ СУК ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ СЫВОРОТКИ КОРДОВОЙ КРОВИ

#### Радохлеб А.Н.

Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина

В статье представлены результаты гематологических исследований клинически здоровых сук после введения сыворотки кордовой крови. Установлено, что гематологические показатели крови претерпевали изменения. Отмечали динамическое усиление эритропоэза и повышение уровня гемоглобина. В подопытной группе на 21-й день после введения сыворотки кордовой крови количество эритроцитов было больше на 9,6 % от контрольной группы и отмечали повышение концентрации гемоглобина на 11,3%.

The article presents the results of hematological blood tests clinically healthy female dogs after administration of cord blood serum. It was found that the haematological blood parameters changing. Noted the dynamic changes of blood parameters, namely the strengthening of erythropoiesis and increase the level of hemoglobin. In the experimental group on the 21th day after the administration of cord blood serum red blood cell count was greater by 9,6% of the control group and noted the increase in hemoglobin concentration of 11.3%.

**Ключевые слова:** сыворотка кордовой крови, гемоглобин, эритропоэз, лейкограмма, скорость оседания эритроцитов.

Keywords: cord blood serum, hemoglobin, erythropoiesis, leukogram, erythrocyte sedimentation rate

**Введение.** Свойства сыворотки кордовой крови (СКК) стимулируют различные биологические процессы в организме животных и на сегодняшний день являются актуальными и вызывают интерес с целью применения в клинической практике.

Сыворотка пуповинной крови обладает противовоспалительными, иммуностимулирующими и иммуномоделирующими свойствами, является альтернативой гемопоэтических клеток [1, 2]. В ее состав входит более 60 плацентарных белков, играющих роль ферментов, адаптогенов, гормонов, микроэлементов и витаминов, в частности витамина А [3, 4, 5]. СКК содержит много факторов роста, за счет чего происходят быстрее регенеративные процессы поврежденных тканей [5]. На основе СКК разработан ряд препаратов, которые относятся к биогенным стимуляторам [6]. Сыворотка пуповинной крови обладает высокой клинической эффективностью и рассматривается как перспективный инструмент для лечения многих патологий в гуманной медицине [7]. В литературе описаны исследования относительно использования СКК в гуманной медицине, а именно в лечении острых травм, патологий почек, поджелудочной железы, в офтальмологии, при акушерско-гинекологических заболеваниях [8].

Целью и задачами исследований было определить влияние сыворотки кордовой крови на морфологический состав крови клинически здоровых сук.

**Материалы и методы исследований.** Объектами исследования были клинически здоровые суки в количестве 20 голов. Животных разделили на две группы по десять голов.

Материалом для исследования была предварительно замороженная сыворотка кордовой крови, которую размораживали и подогревали до температуры тела животного непосредственно перед введением. Животным первой группы вводили сыворотку кордовой крови в дозе 0,3 мл/кг внутримышечно двукратно с интервалом в 7 дней. Животные второй группы были отобраны в качестве контроля, без введения СКК.

С целью изучения влияния сыворотки пуповинной крови на морфологические изменения показателей крови у животных проводили отбор образцов крови перед ее введением, на третий, седьмой, четырнадцатый, двадцать первый дни.

Образцы крови у животных отбирали с подкожной вены предплечья, предварительно выстригали шерсть, дезинфицировали кожу спиртовым тампоном и проводили отбор с помощью вакутаймера в пробирки для клинического анализа крови с антикоагулянтом K2 EDTA.

Гематологические исследования крови животных проводили на автоматическом гематологическом анализаторе MICROCC-18. Определяли следующие показатели: количество эритроцитов, содержание гемоглобина, гематокрит, средний объем эритроцитов (MCV), среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH), среднюю концентрацию гемоглобина в эритроците (MCHC), показатель анизоцитоза (RDW), скорость оседания эритроцитов (СОЭ), концентрацию лейкоцитов, тромбоцитов. Лейкограмму рассчитывали путем подсчета процентного соотношения форм лейкоцитов крови с помощью лабораторного счетчика С-5. Подсчет лейкоцитов проводили в мазке крови по периферии по обе стороны предметного стекла по верхнему и нижнему краю мазка, с помощью перемещения мазка зигзагообразно с подсчетом сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов, эозинофилов, базофилов, моноцитов, лимфоцитов.

**Результаты исследований.** В период исследования при введении сыворотки кордовой крови клинически здоровым животным проводили мониторинг изменений морфологических показателей крови и оценку общего состояния животных. Влияние сыворотки пуповинной крови на показатели крови изучали в течение 21-го дня.

В таблице отражены изменения показателей крови клинически здоровых животных с введениеми СКК и без него. Количество эритроцитов в двух группах на протяжении всего периода исследования периода находилось в пределах физиологических референтных показателей. По данным исследований в подопытной группе, в которой применяли СКК, отмечали активацию эритропоэза начиная с 7-го дня, и вероятное увеличение концентрации эритроцитов на двадцать первый день. В контрольной группе концентрация эритроцитов вероятно не изменялась и была в пределах физиологической нормы. Достоверные изменения концентрации эритроцитов между группами отмечали на третий, четырнадцатый и двадцать первый день. Так концентрация эритроцитов в первой группе была почти на 9,6% выше второй группы.

Таблица – Динамика морфологических изменений показателей крови в подопытной и

контрольной группах до и после введения СКК, n=20

	ннах до и после в ения СКК	После введения СКК				
Показатели крови	1-й день	3-й день	7-й день	14-й день	21-й день	
RDW,	6,3±0,07	6,1±0,06°°	6,5±0,10	6,4±0,10°°	6,6±0,09	
10 <sup>6</sup> /л	6,6±0,17	6,6±0,164	6,8±0,66	6,5±0,14	6,4±0,13°°	
Hb, г/л	152,4±3,73	158,2±3,60	152,4±3,73	164,3±3,89	171,7±2,59	
1 10, 1/11	148,3±4,82	148±4,05	150,6±3,72	152,3±3,78°°	151,9±3,39°°°	
Ht, %	45,1±0,78	46,4±0,77°°	45,1±0,78	44,4±0,65	45,2±1,16	
111, 70	43,1±1,24	43,4±0,99	43,7±0,360	44,3±0,90	45,6±1,62	
MCV,мкм	62,3±0,71	63,9±0,67	60,9±1,07	63,5±0,92	65,1±0,98	
IVIC V ,IVINIVI	66,1±0,95	66,5±0,16	67,3±0,82	67,9±0,91	65,9±0,88	
МСН, Пг	23,2±0,55	22,4±0,32	22,2±0,33	22,8±0,5	23,1±0,57	
IVICI I, I II	21,9±0,48	22,3±0,37	22,3±0,28	22,5±0,37	22,0±0,30	
МСНС, г/л	351,5±4,08	357,1±2,53°°°	369±2,24	361±4,027°°	362,3±3,85°°	
1010110, 1/11	329,3±6,81	334,2±6,97	335,7±6,44°°°	337,8±5,75	341,5±5,11	
RDW, %	14,9±0,21	<u>15±0,30</u>	13,8±0,45	14,1±0,46	14,1±0,35	
INDVV, 70	14,6±0,56	14,59±0,55	14,5±0,47	14,3±0,35	14,3±0,35	
PLT, %	221,4±3,45	244,9±2,48	244,6±3,60 <sup>22</sup>	241,9±3,52	251,9±5,02 <sup></sup>	
1 1, 70	226,8±1,195	240,6±2,74	241,8±1,57	243,5±1,33	247,7±0,47	
ШО€, мл/ч	3,3±0,62	<u>5±0,89</u>	4,3±0,71	3,2±0,48	2,8±0,64	
шос, ілі і/ч	6,3±1,75	5,8±1,34	4,3±1,02	3,6 ±0,6	3,3±0,63	
WBC, 10 <sup>3</sup> /л	13,2±0,53	16,6±0,33°°°	14,8±0,53°°	13,2±0,77	<u>14,1±0,5</u>	
VVDC, 10 //1	11,0±1,08	11,0±0,96	11,3±0,77	12,6±0,67	12,56±0,57	
Палочки, %	3,3±0,39	2,9±0,82	<u>2,9±0,27</u>	<u>2,7±0,26</u>	<u>3±0,29</u>	
Tialio-livi, 70	2,9±0,37	2,2±0,29	2,8±0,24	2,7±0,26	3±0,39	
Сегменты, %	<u>68,7±0,81</u>	69,2±1,05°°	<u>68,6±0,61</u>	68,8±0,81°°	67,7±1,22	
OCHWICHTIBI, 70	67,5±0,84	66,2±0,81	65,4±1,74	65,7±0,59	66,5±0,52	
Моноциты, %	3,2±0,62	4,4±0,85	4,3±0,39	3,5±0,45	3,1±0,34	
WOOTIOHWITH, 70	4,3±0,83	4,4±0,4	4,8±0,41	4,3±0,44	3,9±0,40	
Лимфоциты, %	24,8±0,25	23,2±0,98°	23,9±0,92°°	25,4±0,88	26,5±1,08	
лимфоципы, 70	23,4±1,18	26,6±0,73	26,1±1,08	26,9±0,69	25,9±0,70	
Эозинофилы, %	<u>1,2±0,25</u>	<u>1±0</u>	<u>1±0</u>	<u>1±0</u>	<u>1±0</u>	
Оозинофильі, 70	2,4±0,62	1±0	1,3±0,18	1±0	1±0 <sup>*</sup>	

Концентрация гемоглобина в период исследования в первой и второй группах находилась в пределах физиологической нормы. Тенденция к его увеличению отмечалась в первой группе, начиная с 3-го дня и достоверно изменялась на четырнадцатый и двадцать первый дни. р 🗆 0.01. Отмечали динамические изменения количества гемоглобина в подопытной группе по отношению к контрольной. На 21-е сутки после введения СКК отмечали достоверные изменения концентрации гемоглобина. Так в подопытной группе его концентрация была выше, чем в контрольной группе животных на 11,3%, что свидетельствует о положительном влиянии СКК на эритропоэз.

Показатель гематокрита у подопытных животных находился в пределах референтных показателей и был достоверно выше показателей контрольной группы только на третий день после введения СКК, и эта разница составляла 9,3%.

Средний объем эритроцитов (МСV) в попытной и контрольной группах находился в пределах физиологической нормы и достоверно не отличался между собой. Достоверные повышение среднего объема эритроцитов отмечались на двадцать первый день в первой группе, после введения СКК животным, p > 0.01.

Среднее содержание гемоглобина в эритроците (МСН) в подопытной и контрольной группах животных находилось в пределах физиологической нормы и достоверно не отличалось между группами. Достоверных изменений среднего содержания гемоглобина в эритроците между группами после введения СКК не отмечали.

Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС) в подопытной и контрольной группах животных в период исследования изменялась с тенденцией к повышению показателей в пределах физиологической нормы. Достоверное повышение МСНС у животных первой группы отмечалось с 3 суток, в то же время средняя концентрация гемоглобина в эритроците во второй группе достоверно не изменялась. Достоверные отличия между группами отмечались, начиная с 3-го дня, а на двадцать первый день концентрация гемоглобина в эритроците в первой группе была выше на 9,4%, по сравнению с животными контрольной группы.

В период исследования во второй группе показатель анизоцидоза эритроцитов (RDW) не претерпевал изменений, в то же время в первой группе отмечали достоверное уменьшение на

Примечания: 1. Числитель – подопытная группа, знаменатель - контрольная группа; 2. Сравнение до и после введения СКК: \* - p > 0,05, \*\* - p > 0,01, \*\*\* - p > 0,001, остальные не вероятные;

<sup>3.</sup> Сравнение между подопытной и контрольной группами:  $^{\circ}$  - p > 0,05,  $^{\circ\circ}$  - p > 0,001,  $^{\circ\circ\circ}$  - p > 0,001, остальные не вероятные.

седьмой день на 9,2% после введения СКК, в это время достоверной разницы между группами не отмечали.

Количество тромбоцитов в период исследования в подопытной группе достоверно изменялось начиная с 7-го дня и имело тенденцию повышения в пределах референтных физиологических норм, так на 21-й день после введения СКК их количество было на 8,7% больше, чем до введения. В контрольной группе их достоверное повышение отмечалось на 3-й день, р > 0,001. Достоверных отличий количества тромбоцитов между группами не отмечалось.

Следует отметить, что в период исследования достоверных изменений скорости оседания эритроцитов в обеих группах не отмечали.

В период исследования не отмечали вероятных изменений количества лейкоцитов как в подопытной, так и контрольной группах. В то же время отмечено достоверное повышение количества лейкоцитов в подопытной группе животных после введения СКК по отношению к контрольной группе, что составило 6,6% на третий и 7,6% на седьмой дни соответственно.

В период исследования в обеих группах отмечали изменения в лейкограмме. Достоверных изменений палочкоядерных нейтрофилов в первой и второй группе не происходило. Количество сегментоядерных нейтрофилов в период исследования достоверно не изменялось как в подопытной, так и в контрольной группах, однако отмечалась достоверная разница между группами на третий и четырнадцатый дни и составили 9,5%.

В период исследования количество моноцитов в группах достоверно не изменялось.

Количество лимфоцитов в первой группе достоверно не изменялось, одновременно во второй группе отмечалась достоверная разница их количества на третий день. Следует отметить, что на третий и седьмой дни отмечали достоверную разницу количества лимфоцитов между подопытной и контрольной группами.

Количество эозинофилов в первой и второй группах в период исследования находилось в пределах физиологической нормы и достоверно не изменялось.

**Заключение.** В период исследования при использовании сыворотки кордовой крови отмечали ее влияние на эритропоэз, что выражалось повышением количества эритроцитов на 9,6%. Введение СКК клинически здоровым животным вызывало повышение концентрации гемоглобина на 11,3%.

Jumepamypa. 1. Bianchi, F. Potential advantages of acute kidney injury management by mesenchymal stem cells / F. Bianchi, E. Sala, C. Donadei [et all] // World J Stem Cells. – 2014. – № 26. – P. 644-650. 2. Improving umbilical cord blood processing to increase total nucleated cell count yield and reduce cord input wastage by managing the consequences of input variation / M. W. Naing, D. A. Gibson, P. Hourd [et all.] // Cytotherapy. - 2015. - P. 58-67. 3. Мошко, Ю. О. Кріоконсервування сироватки кордової крові, визначення її біологічної активності та клінічної ефективності в терапії хронічних сальпінгоофоритів : Автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.35 / Ю. О. Мошко. – Харків, 2003. – 20 с. 4. Umbilical cord blood serum therapy for the management of persistent comeal epithelial defects / E. Erdem, M. Yagmur, J. Harbigeli [et al.] // Int. J. Ophthalmol. – 2014. – № 5. – P. 807-810. 5. Нардид, Э. О. Биологическая активность криоконсервированной сыворотки кордовой крови в экспериментальной модели постгистерэктомического синдрома : Автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.01.35 / Э. О. Нардид. – Харьков, 2010. – 22 с. 6. Влияние предварительного введения фракции до 5кДа из кордовой крови на процессы сопряженного дыхания в митохондриях печени крыс / А. К. Гулевений, А. Ю. Никольченко, А. Ю. Сомов [и др.] // Вісник проблем біології і медицини. – 2012. – № 1 (91). – С. 104-106. 7. Диэлектрические свойства сыворотки кордовой крови человека после длительного низкотемпературного хранения / О. В. Липина, О. А. Горобченко, О. А. Нардил, О. С. Ясунова [и др.] // Біофізичний вісник. — 2013. — 🗆 30(2). — С. 102-105. 8. Clinical trials for stem cell therapies / A. Trounson, R. G. Thakar, G. Lomax [et. all.] // BMC Medicine. - 2011. - P. 2-7.

Статья передана в печать 09.02.2016 г.

УДК 636.7.09:616.995.132-07(477.52)

### ДИНАМИКА И ДИАГНОСТИКА ДИРОФИЛЯРИОЗА СОБАК В Г. СУМЫ, УКРАИНА

#### \*Решетило А.И., \*\*Никифорова О.В., \*Турченко О.Н.

\*Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина, \*\*Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В центральном и прилегающих районах г. Сумы сохраняется устойчивая тенденция заболеваемости собак дирофиляриозом, экстенсивность инвазии составила 9,4%. Чаще болели собаки в возрасте 4-10 лет — 59,5%. Более восприимчивы собаки породы немецкая овчарка — 35,4%. Методом ПЦР установлено, что дирофиляриоз собак вызывают возбудители Dirofilaria repens и Dirofilaria immitis, хотя до декабря 2015 года регистрировали дирофиляриоз собак, вызванный только Dirofilaria repens. Микрофиляриемию у собак регистрировали на протяжении весеннелетне-осеннего периода.

In the central and nearby urban districts in Sumy has preserved steady tendency of dog's dirofilariosis, extensiveness of invasion compound 9,4%. More often be ailing dogs from 4 to 10 years old – 59,5%. More susceptible was breed German shepherd – 35,4%. By PCR method has revealed that dogs' dirofilariosis

dirofilariosis caused only Dirofilaria repens. Microfilaremia in dogs has registered during spring-summerautumn period.

causing by Dirofilaria repens and Dirofilaria immitis, although up to December 2015 recorded that dogs'

**Ключевые слова:** дирофиляриоз, *Dirofilaria repens*, *Dirofilaria immitis*, собаки, ПЦР, микроскопия, г. Сумы, Украина.

**Keywords:** dirofilariosis, *Dirofilaria repens, Dirofilaria immitis, dogs, PCR, microscope, city Sumi, Ukraine.* 

**Введение**. Дирофиляриоз (*Dirofilariosis*) — природно-очаговое, облигатно-трансмиссивное, широко распространенное как во многих странах [1, 2, 11], так и на территории Украины, а именно в Киевской, Одесской, Харьковской, Полтавской и др. областях [3, 4, 6, 8, 10], нематодозное заболевание собак, кошек и диких представителей семейства *Canidae* и *Felidae*, других плотоядных, а также человека, вызывается нематодами подотряда *Filariata*, которые паразитируют в подкожной клетчатке (*Dirofilaria repens*, Railliet et Henry, 1911), а также в сердце, легочной артерии, других кровеносных сосудах (*Dirofilaria immitis*, Leidy, 1856). Заболевание сопровождается тяжелой патологией всех систем организма, включая головной мозг и глаза.

Распространение дирофиляриоза собак отмечается не только в южных регионах Украины, но и на территориях с умеренным климатом, где много рек и водоемов — мест выплода промежуточных хозяев — кровососущих комаров родов *Culex, Aedes, Anopheles* [5], которые передают микродирофилярий от животных к животному, от животного человеку.

Существующие на сегодня методы диагностики дирофиляриоза в Украине несовершенны. Они базируются на выявлении микрофилярий в периферической крови. Однако, у многих больных животных микрофилярии могут отсутствовать (сезонные и суточные колебания появления микрофилярий в крови, однополая инвазия, интенсивная иммунная реакция организма против микрофилярий и др.) [12].

В связи с малоспецифичностью клинических признаков при дирофиляриозе, актуальным остаются поиски эффективных методов лабораторной диагностики с возможностью точного определения видовой принадлежности возбудителя.

**Материалы и методы исследований**. Материалом исследований были клинически больные собаки разных пород и возрастных групп, поступившие в частную клинику ветеринарной медицины «Ветсервис», г. Сумы, а также кровь от этих животных. Кровь отбирали у собак из подкожной вены предплечья в период с 19 до 22 часов. Исследовали кровь микроскопическим методом нативного мазка с окрашиванием по Романовскому краской Гимзе (15Х90).

Параллельно кровь исследовали «Способом детекции Dirofilaria immitis и Dirofilaria repens в биологических образцах с помощью полимеразной цепной реакции» [9]. Исследования методом полимеразной цепной реакцией (ПЦР) проводили в лаборатории молекулярной диагностики и клеточных биотехнологий «Вирола» Харьковской академии последипломного образования в период 2013—2015 гг.

Праймеры и условия проведения ПЦР приведены в таблице 1. Для выделения специфической ДНК использовали набор для выделения ДНК из цельной крови «ДНК-ЭКСПРЕСС-кровь-плюс» производства ООО НПФ «Литех», Россия.

Таблица 1 - Праймеры и условия проведения ПЦР на присутствие ДНК возбудителей рода Dirofilaria

Название возбудителя	звание возбудителя Местоположение гена		Размер продукта, пн
Dirofilaria repens	12S rRNA	52	152
Dirofilaria immitis	12S rRNA	52	472

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований на протяжении 2013—2015 годов установлено, что дирофиляриоз регистрируется у собак в центральном и прилегающих микрорайонах г. Сумы. За период исследований было клинически исследовано 1682 собаки в возрасте от 6 месяцев до 15 лет, выявлено микрофилярий в крови микроскопически методом нативного мазка у 170 собак, 158 собак были больны дирофиляриозом, экстенсивность инвазии составила 9.4%.

Так, в 2013 году дирофиляриоз регистрировали у 45 собак, в 2014 — у 55 собак, в 2015 — у 58 собак. По сравнению с предыдущими годами (2010-2012 гг.) наших исследований [7] количество заболевших собак уменьшилось, хотя и не значительно, однако в период 2013-2015 гг. сохраняется устойчивая тенденция к стабильному возрастанию количества заболевших собак (рисунок 1). Экстенсивность инвазии за предыдущий период составила 8,9%.

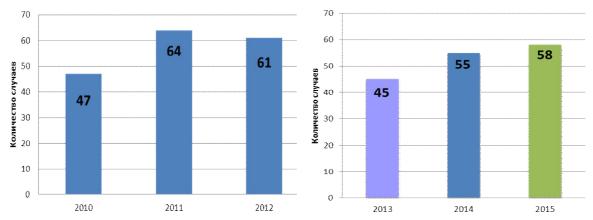


Рисунок 1 - Динамика дирофиляриоза собак в г. Сумы в 2010-2015 гг.

Возрастная динамика заболеваемости собак дирофиляриозом остается в тех же возрастных категориях, а именно часто заболевание регистрировали у собак в возрасте 4-10 лет.

Довольно часто болели собаки в возрасте 1-4 года, реже - собаки старше 10 лет, и только у собак в возрасте до года дирофиляриоз регистрировали в единичных случаях или вообще не регистрировали (2015 год). Данные возрастной динамики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Возрастная динамика дирофиляриоза собак в г. Сумы за 2013-2015 гг.

Возраст собак, лет	2013	3 год	2014 год		2015 год		Всего за 2013-2015 гг.	
	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%	Гол.	%
До года	1	2,2	2	3,6	-	-	3	1,9
1-4 года	11	24,4	15	27,3	17	29,3	43	27,2
4-10 лет	29	64,5	35	63,6	30	51,7	94	59,5
Старше 10 лет	4	8,9	3	5,5	11	19,0	18	11,4
Всего	45	100	55	100	58	100	158	100

Породная динамика дирофиляриоза собак характеризуется расширением спектра пород, у которых регистрировали данное заболевание. В предыдущий период исследований (2010-2012 гг.) дирофиляриоз регистрировали у 10 пород собак [7], а в текущий у 16. Данные породной динамики представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Породная динамика дирофиляриоза собак в г. Сумы за 2013-2015 гг.

Порода	Голов	%
Немецкая овчарка	56	35,4
Беспородные	55	34,8
Ротвейлер	10	6,3
Стаффордширский терьер	7	4,4
Лайка	6	3,8
Кавказская овчарка	4	2,5
Йоркширский терьер	4	2,5
Среднеазиатская овчарка	3	1,9
Далматин	3	1,9
Лабрадор-ретривер	2	1,3
Английский кокер-спаниель	2	1,3
Английский бульдог	1	0,6
Американский бульдог	1	0,6
Дратхаар	1	0,6
Курцхаар	1	0,6
Ризеншнауцер	1	0,6
Хаски	1	0,6
Bcero	158	100

Восприимчивость и частота заболеваемости собак породы немецкая овчарка остается на первом месте как в предыдущий период исследований (2010-2012 гг.), так и в текущий (2013-2015 гг.) – 45,9 и 35,4%, соответственно. Беспородные собаки по частоте заболевания дирофиляриозом занимают второе место — 34,8%, а у собак пород английский бульдог, американский бульдог, дратхаар, курцхаар, ризеншнауцер и хаски дирофиляриоз диагностировали в единичных случаях.

Сезонная динамика дирофиляриоза собак связана с активностью комаров – промежуточных хозяев, однако микрофилярии обнаруживали в крови собак на протяжении года. В наших

исследованиях наибольшее количество собак, инвазированных микрофиляриями, регистрировали в весенне-летне-осенний период (рисунок 2).

Максимальное количество выявленных животных с микрофиляриями в крови регистрировали в апреле-мае, наименьшее в 2013 году — в январе, марте, сентябре, декабре; в 2014 году — в феврале, марте, декабре; в 2015 году — в январе, марте, сентябре.

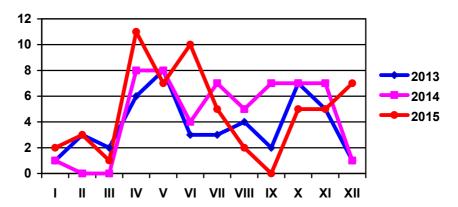


Рисунок 2 - Сезонная динамика выявления микрофилярий в крови собак, больных дирофиляриозом в г. Сумы

Нестабильность подъемов и спадов выявления микрофилярий в крови собак, вероятно, связана и зависит от количества и активности комаров, а также количества осадков и температурного режима в течение теплого периода года, что в свою очередь влияет на выплод комаров.

Клинические признаки дирофиляриоза собак малоспецифичны и разнообразны, поэтому решающее значение для подтверждения диагноза имеет лабораторная диагностика болезни.

В результате микроскопических исследований нативных мазков или капли крови, окрашенных методом Романовского краской Гимзе, обнаруживали микрофилярий (рисунок 3).

Для диагностики дирофиляриоза и определения видового состава возбудителя применяли метод полимеразной цепной реакции.

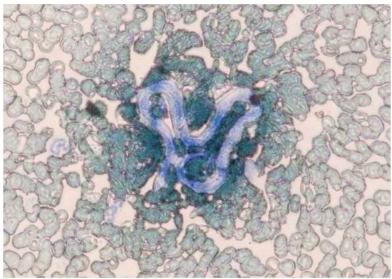


Рисунок 3 - Микрофилярия в мазке крови, окрашенной методом Романовского, (15х90)

За период с 2013 по 2015 год была исследована кровь 1682 собак разных пород и возрастных групп. Микрофилярии методом микроскопии нативного мазка выявлены у 170 собак. Параллельно кровь от этих же 170 собак была происследована методом ПЦР для подтверждения диагноза и видовой идентификации (таблица 4).

Полимеразная цепная реакция - более чувствительный и точный метод диагностики дирофиляриоза собак по сравнению с методом микроскопии [7], при котором установить видовую принадлежность возбудителя дирофиляриоза затруднительно, поэтому ПЦР позволяет не только поставить диагноз на дирофиляриоз, но и идентифицировать возбудителя, что очень важно для дальнейшего лечения.

Таблица 4 - Идентификация микрофилярий в крови методом ПЦР

Собаки, у которых обнаружены микрофилярии в		ваны в ПЦР как рилярии	Микрофилярии, не идентифицированные
нативном мазке крови, гол	Dirofilaria immitis	Dirofilaria repens	в ПЦР
170	2	156	12

До декабря 2015 года в наших исследованиях методом ПЦР диагностировали дирофиляриоз собак, вызванный *Dirofilaria repens*. С декабря 2015 года исследованиями по установлению видовой принадлежности возбудителя дирофиляриоза собак установлено, что в 2 случаях микрофилярии идентифицированы как микрофилярии *Dirofilaria immitis* у немецкой овчарки в возрасте 8 лет и беспородной собаки в возрасте 6 лет.

В 12 случаях микрофилярии в ПЦР не идентифицированы, что указывает на возможность циркуляции среди поголовья собак г. Сумы дипеталонем. Вопросы циркуляции дипеталонем, видового состава, дифференциации микрофилярий, выявленных в крови микроскопически, требуют более детальных исследований.

Заключение. В г. Сумы регистрируется дирофиляриоз собак, что вызывается возбудителями Dirofilaria immitis и Dirofilaria repens. В центральном и прилегающих микрорайонах г. Сумы сохраняется устойчивая тенденция заболеваемости собак дирофиляриозом, экстенсивность инвазии составила 9,4%. Чаще болели собаки в возрасте 4-10 лет — 59,5% случаев, довольно часто болели собаки в возрасте 1-4 года — 27,2%, реже болели собаки старше 10 лет — 11,4% случаев, а у собак до года регистрировали единичные случаи дирофиляриоза, что составило 1,9% от общего количества диагностированных животных. Более восприимчивы к дирофиляриозу собаки породы немецкая овчарка, а также беспородные собаки — 35,4 и 34,8%, соответственно. Микрофиляриемию у собак регистрировали на протяжении весенне-летне-осеннего периода. Полимеразная цепная реакция является более чувствительным и точным методом диагностики дирофиляриоза собак, позволяющим диагностировать заболевание даже при невозможности обнаружения микрофилярий в нативном мазке крови, а также идентифицировать видовую принадлежность возбудителя.

Jumepamypa. 1. Red fox (Vulpes vulpes) as a wild life reservoir for vector-borne filariae / Z. Hurnikova, M. Miterpkova // XIV Конференція Українського наукового товариства паразитологів, Ужгород, 21-24 вересня 2009 р. : Тези доповідей. – Київ, 2009. – С. 141. 2. Slovakia – a country with new endemic foci of canine dirofilariosis / М. Miterpkova, D. Antolova, Z. Hurnikova, P. Dubinsky // XIV Конференція Українського наукового товариства паразитологів, Ужгород, 21-24 вересня 2009 р.: Тези доповідей / відп. ред. І. А. Акімов. – Київ, 2009. – С. 149. З. Бодня, К. І. Дирофіляріоз в Україні (2006) : Ветеринарні статті. – Харківська медична академія післядипломної освіти, 2006. – 14 с. 4. Величко, С. В. К диагностике дирофиляриоза собак в Украине / С. В. Величко, Н. С. Василик, А. В. Мисюрин // Матер. VI Міжн. наук.-практ. конф. – К., 2001. – С.15–18. 5. Дирофиляриоз собак в Юго-Восточной части Украины / И. С. Дахно [и др.] // Матер. III Междунар. наук.-практ. конф. – Киев, 1998. –С. 97–99. 6. Заболеваемость дирофиляриозом в Донецкой области / Агаркова Л.Л. [и др.] // XIV Конференція Українського наукового товариства паразитологів, Ужгород, 21-24 вересня 2009 р. : Тези доповідей / відп. ред. І. А. Акімов. – Київ, 2009. – С. 5. 7. Никифорова, О. В. Эпизоотологические особенности и эффективность применения полимеразной цепной реакции в диагностике дирофиляриоза собак в г. Сумы, Украина / О. В. Никифорова, А. И. Решетило, Е. Н. Михайличенко // Современные проблемы зоологии и паразито-логии: матер. VI Междунар. науч. конф. «Чтения памяти проф. И. И. Барабаш-Никифорова», г. Воронеж, 25 марта 2014. – Воронеж : Изд. Дом Воронежского государственного университета. 2014. – С. 121-125. 8. Особливості епідеміології дирофіляріозу у Придніпров'ї / Т. М. Павліковська [та ін.] // XIV Конференція Українського наукового товариства паразитологів, Ужгород, 21-24 вересня 2009 р.: Тези доповідей / відп. ред. І. А. Акімов. — Київ, 2009. – С. 85. 9. Пат. 98472 UA, МПК C12Q 1/68 (2006.01). Спосіб детекції Dirofilaria immitis ma Dirofilaria repens y біологічних зразках за допомогою полімеразної ланцюгової реакції / О. В. Нікіфорова [та інш.] // Патент на корисну модель. - № 98472. Заявл. 01.12.2014. Опубл. 27.04.2015 Бюл. № 8. 10. Ситуація по дирофіляріозу у Полтавській області та заходи профілактики / В. Ф. Шаповал, Н. В. Горбенко, В. З. Дорфман, М. І. Ковгач // XIV Конференція Українського наукового товариства паразитологів, Ужгород, 21-24 вересня 2009 р. : Тезисы доповідей / відп. ред. І. А. Акімов. – Київ, 2009. – С. 119. 11. Ястреб, В. Б. Особенности патогенеза при дирофиляриозах собак, вызываваемых Dirofilaria immitis и D. repens / В. Б. Ястреб // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: матер. докл. науч. конф. – М., 2009. – С. 448 – 452. 12. Архипов, И. А. Дирофиляриоз / И. А. Архипов, Д. Р. Архипова. – Москва, 2004. – 194 с.

Статья передана в печать 17.02.2016 г.

# АССОЦИАТИВНЫЕ ПАРАЗИТОЦЕНОЗЫ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОБИОЦЕНОЗ ТОЛСТОГО КИШЕЧНИКА

#### Субботина И.А., Сыса С.А.

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

В статье приведены данные по изучению ассоциативных паразитозов свиней и изучению микробиоценоза толстого кишечника свиней при наиболее распространенных паразитозах. Установлено влияние ассоциаций паразитов (аскарид, эзофагостом, стронгилоидесов, трихоцефалюсов, балантидий, эймерий) на количественный и качественный состав микроорганизмов толстого кишечника свиней, проявляющееся снижением уровня нормофлоры (бифидобактерий и лактобактерий) и повышением уровня условно-патогенных и факультативных микроорганизмов (кишечная палочка, анаэробные бациллы, микромицеты, стафилококки, стрептококки).

The article consists of the results of researching of associative parasitoses of pigs and microbiocenosis of colon of pigs at the most common parasitoses. The influence of associations of parasites (askarida, aesophagostoma, strongyloides, trichocephalus, balantidia, eimeria) on quantative and qualitative composition of microorganisms of the colon of pigs, which appears with the low level of normoflora (bifidumbacterium, lactobacterium) and a high level of facultative microorganisms (E. coli, bacillus anaerobical, micromycetes, stafilococcus, streptococcus).

**Ключевые слова:** ассоциации, паразит, микробиоценоз, свиньи, толстый кишечник, дисбиоз, нормофлора.

**Keywords:** associations, parasite, microbiocenosis, pigs, colon, dysbiosis, normoflora.

Введение. Одной из основных проблем современного животноводства являются паразитологические заболевания. Сюда входит целый ряд болезней, включающий заболевания, вызываемые простейшими, гельминтами, рядом насекомых, вирусами, бактериями, грибками, одноклеточными и др. В большинстве случаев данные заболевания протекают не в виде отдельного заболевания, а как ассоциации, в состав которых входят два, три и более заболеваний одновременно. Соответственно, ассоциативные заболевания вызывают гораздо больший негативный эффект на организм хозяина.

Причиной довольно широкого распространения ассоциативных паразитарных заболеваний в условиях ферм и комплексов являются высокая концентрация поголовья, недостаточное внимание зоотехников и ветеринарных специалистов и обслуживающего персонала, отсутствие карантинных мероприятий, отсутствие либо несвоевременное проведение дератизации, дезинфекции, дезинсекции.

Ассоциативные заболевания в большинстве случаев вызывают значительно больший негативный эффект на организм хозяина, чем монозаболевания. Затраты при лечении ассоциативных заболеваний гораздо более значительные, и в данном случае экономические потери складываются из затрат на лечение, недополучения животноводческой продукции, снижения качества животноводческой продукции. падежа. вынужденной выбраковки.

Лечение ассоциативных заболеваний включает в себя не только использование средств этиотропной терапии, но и симптоматическую и патогенетическую терапию.

Одним из наиболее частых нарушений при ассоциативных паразитозах желудочно-кишечного тракта животных является нарушение качественного и количественного состава микроорганизмов желудочно-кишечного тракта (дисбиоз). Наблюдается снижение количества нормофлоры желудочно-кишечного тракта животных и увеличение условно-патогенной микрофлоры. В отдельных случаях выделяется патогенная микрофлора, которая, в данном случае, является одной из составляющих ассоциации патогенных агентов в организме хозяина и оказывает свой негативный эффект на организм.

Исходя из вышеизложенного, перед нами была поставлена задача определить основные паразитоценозы в условиях ряда свиноводческих хозяйств и определить их влияние на состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта.

**Материалы и методы исследований.** С целью изучения паразитофауны свиней, определения экстенсивности и интенсивности обнаруженных инвазий мы проводили отбор проб фекалий и диагностические дегельминтизации, а также гельминтоовоскопические (флотационные) исследования методом Дарлинга [1, 3].

После диагностических дегельминтизаций выделившихся гельминтов собирали, тщательно отмывали, после чего их фиксировали для хранения и последующего определения вида.

Все собранные гельминты были зафиксированы в жидкости Барбагалло. Перед фиксацией гельминтов промывали и помещали в воду, чтобы не допустить их высыхания. При определении видового состава гельминтов изучали их морфологические особенности и сравнивали полученные данные с имеющимися в литературе, используя методические работы: «Методы сбора и изучения

гельминтов наземных млекопитающих» [1], работы академика К.И. Скрябина и К.И. Абуладзе [7, 8].

При изучении микроорганизмов толстого кишечника и влияния паразитарных агентов на их состав нами были сформированы по принципу аналогов группы животных, инвазированных как моноинвазиями, так и ассоциациями паразитов. Контролем служили неинвазированные животные (предварительно обработанные противопаразитарными препаратами), отбор проб фекалий у данной группы животных проводился не ранее, чем через 14 дней после обработки. Данное время необходимо для стабилизации уровня микрофлоры в кишечнике.

Для того чтобы определить влияние паразитов на количественный и качественный состав микрофлоры желудочно-кишечного тракта свиней, отбирали содержимое толстого кишечника у животных, инвазированных как моноинвазиями, так и ассоциациями паразитов. Пробы фекалий от живых поросят отбирали из прямой кишки во время дефекации в стерильную посуду, посев на питательные среды проводили не позднее 2-3 часов после отбора проб [2, 4].

Для изучения микрофлоры толстого кишечника фекалии в количестве 1 г разводили в физиологическом растворе в 10 раз. Из основного разведения делали ряд последующих разведений до 10<sup>-11</sup>. Посев производили на соответствующие агаризированные питательные среды в чашках Петри в объеме 0,1 мл суспензии фекалий различных разведений. При выделении бифидобактерий использовали бифидобактерий допользовали бифидобактерий допользованную среду MRS, для выделения грамотрицательных неспорообразующих факультативно-анаэробных бактерий использовали среду Эндо. С целью выделения микроскопических грибов использовали среду Сабуро. В работе использовали: глюкозо—сывороточный мясопептонный агар (МПА) - при определении стрептококков, кровяной и солевой МПА - стафилококков, среду Китт-Тароци и Вильсен-Блера - для клостридий [4,6].

Инкубацию анаэробов проводили в микроанаэростате, при температуре 37°C, в течение 24 часов для анаэробных бацилл и 48 часов для бифидо- и лактобактерий.

Инкубацию аэробов проводили при 37°C 24-48 часов.

Инкубацию микромицет проводили при температуре 27°C, в отдельном термостате, в течение 72 часов [4, 6].

Количество бактерий в 1 г фекалий определяли по числу колоний, выросших на соответствующей питательной среде с пересчетом на количество посеянного материала и степень его разведения. Ориентировочную идентификацию бифидо- и лактобактерий 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. В ходе опытов определяли количество кишечных палочек, бифидобактерий, лактобацилл, аэробных бацилл, клостридий, стафилококков, стрептококков, грибов и дрожжей в толстом кишечнике [4, 6].

**Результаты исследований.** Во всех из обследованных нами свиноводческих хозяйствах нами были выявлены инвазированные животные. В подавляющем большинстве поросята были инвазированы ассоциациями паразитов, и лишь в единичных пробах мы отмечали моноинвазию.

В виде моноинвазии нами отмечался лишь аскаридоз в ряде проб у поросят старших возрастов.

Разновидность и процентное соотношение паразитозов показано на рисунке 1.

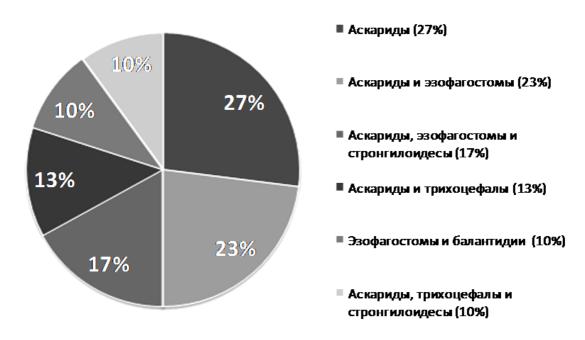


Рисунок 1 - Разновидность и процентное соотношение интенсивности инвазии кишечника свиней

Как видно из рисунка 1, наиболее часто среди паразитозов мы отмечали ассоциацию аскарид и эзофагостом, либо аскарид, эзофагостом и стронгилоидесов. Нередко наряду с гельминтами одновременно отмечалась высокая интенсивность балантидиоза. Свиная аскарида — практически постоянный компонент всех выявленных нами паразитоценозов.

При изучении состава микробиоценоза толстого кишечника поросят нами были получены следующие результаты (таблицы 1, 2).

Таблица 1 - Состав микрофлоры толстого кишечника свиней при моноинвазиях и ассоциативных паразитозах

ПОКАЗАТЕЛИ	Аскаридоз	аскаридоз+ эзофагостомоз	аскаридоз стронгилоидоз эзофагостомоз	контроль
Бифидобактерии, КОЕ/г	14-16 x 10 <sup>2-0</sup>	11-16 x 10 <sup>2-0</sup>	11-13 x 10 <sup>5-5</sup>	11-15 x 10 <sup>8-9</sup>
Лактобациллы, КОЕ/г	16-18 x 10⁵-⁵	26-28 x 10 <sup>5-6</sup>	15-19 x 10 <sup>5-6</sup>	12-18 x 10 <sup>9</sup>
Кишечные палочки, КОЕ/г	20-24 x 10°-1	26-30 x 10°-1	20-23 x 10 <sup>7-8</sup>	21-25 x 10 <sup>4-5</sup>
Аэробные бациллы, КОЕ/г	19-23 x 10 <sup>4-5</sup>	14-19 x 10 <sup>4-0</sup>	23-25 x 10°°°	28-32 x 10 <sup>4</sup>
Грибы, дрожжи, КОЕ/г	15-19 x 10 <sup>4-5</sup>	7-9 x 10 <sup>5-5</sup>	21-26 x 10°°°	28-31 x 10 <sup>3-4</sup>
Клостридии, КОЕ/г	28-32 x 10°-1	11-16 x 10 <sup>7-8</sup>	25-28 x 10 <sup>7-8</sup>	21-24 x 10 <sup>3-5</sup>
Стрептококки, КОЕ/г	25-29 x 10°-1	21-24 x 10°-1	14-19 x 10°-′	7-15 x 10 <sup>4-5</sup>
Стафилококки, КОЕ/г	14-17 x 10°⁻′	7-12 x 10′-°	7-12 x 10′⁻°	15-19 x 10 <sup>4-5</sup>

Как видно из таблиц, количественный состав микроорганизмов толстого кишечника инвазированных свиней значительно отличается от животных, неинвазированных микробиоценозом. Такие представители полезной микрофлоры, как лактобактерии и бифидобактерии, у инвазированных животных выделяются в количестве  $10^{5-6}$  КОЕ, тогда как у неинвазированных животных (контрольная группа) данные микроорганизмы выделяются в количестве  $10^{8-11}$  КОЕ. В то же время отмечается довольно высокий уровень условно-патогенной микрофлоры в группе инвазированных животных: кишечная палочка у инвазированных животных выделялась на уровне  $10^{6-8}$  КОЕ, аэробные бациллы и микромицеты обнаружены в количестве  $10^{5-6}$  КОЕ, стафилококки и стрептококки выделялись в  $10^{6-8}$  КОЕ, клостридии регистрировались на уровне  $10^{5-6}$  КОЕ. Данное количественно-качественное соотношение микроорганизмов характерно для дисбиоза — т.е. нарушения соотношения между полезной, условно-патогенной и патогенной микрофлорой в организме хозяина.

В контрольной группе животных (неинвазированные животные) все микробиологические показатели находятся в пределах физиологической нормы.

Таблица 2 - Состав микрофлоры толстого кишечника свиней при моноинвазиях и ассоциативных паразитозах

ПОКАЗАТЕЛИ	Аскаридоз+ трихоцефалёз	эзофагостомоз+ балантидиоз	аскаридоз+ трихоцефалёз+ стронгилоидоз	контроль
Бифидобактерии, КОЕ/г	12-14 x 10 <sup>5-6</sup>	9-11 x 10 <sup>2-0</sup>	22-25 x 10 <sup>2-0</sup>	7-9 x 10°-9
Лактобациллы, КОЕ/г	10-13 x 10 <sup>5-6</sup>	23-26 x 10°°°	24-26 x 10 <sup>2-0</sup>	11-16 x 10 <sup>5</sup>
Кишечные палочки, КОЕ/г	28-32 x 10⁴	31-34 x 10 <sup>3-4</sup>	25-28 x 10 <sup>3-4</sup>	20-25 x 10 <sup>5-7</sup>
Аэробные бациллы, КОЕ/г	29-31 x 10 <sup>4-5</sup>	15-18 x 10°°	28-30 x 10°°°	25-27 x 10 <sup>⁴</sup>
Грибы, дрожжи, КОЕ/г	9-12 x 10 <sup>4-5</sup>	19-23 x 10 <sup>2-0</sup>	25-27 x 10 <sup>5-6</sup>	28-30 x 10 <sup>3-4</sup>
Стрептококки, КОЕ/г	16-18 x 10°-1	25-29 x 10°-8	14-21 x 10′⁻⁵	21-23 x 10 <sup>4-6</sup>
Стафилококки, КОЕ/г	18-22 x 10°	28-31 x 10°-8	16-19 x 10′⁻⁵	25-27 x 10 <sup>4-5</sup>
Клостридии, КОЕ/г	23-26 x 10 <sup>7-8</sup>	30-33 x 10 <sup>7-5</sup>	25-27 x 10 <sup>7-8</sup>	28-29 x 10 <sup>4-5</sup>

Ассоциативные паразитозы в большей степени чем моноинвазии вызывают снижение уровня нормофлоры желудочно-кишечного тракта (непосредственно лактобактерий, бифидобактерий) и повышение уровня условно-патогенной микрофлоры желудочно-кишечного тракта. Снижение уровня лакто- и бифидобактерий приводит к развитию дисбиоза, в желудочно-кишечном тракте начинают интенсивно развиваться как условно-патогенные, так и патогенные микроорганизмы, такие как кишечная палочка, аэробные бациллы, стрептококки, стафиллококки, клостридии. Также повышается количество микроскопических грибов, представителей таких родов, как *Mucor, Penicillium, Aspergillus*.

Снижение уровня полезной микрофлоры проводит к нарушению пищеварительных процессов в организме, а именно к нарушению расщепления и всасывания питательных веществ в кишечнике, нарушению синтеза витаминов группы В и С микроорганизмами. Недополучение организмом основных питательных веществ за счет нарушения всасывания ведет к нарушению обмена веществ.

Помимо нарушения обменных процессов, снижение уровня полезной микрофлоры ведет к резкому снижению защитных функций кишечника, так как именно молочно-кислые бактерии препятствуют развитию патогенной микрофлоры и сдерживают интенсивное размножение условно-патогенной. А снижение уровня лакто- и бифидобактерий происходит из-за смещения уровня рН кишечного содержимого в результате жизнедеятельности паразитов и воспалительных процессов в кишечнике.

Развитие условно-патогенной и патогенной микрофлоры ведет к развитию воспалительных процессов, что, в свою очередь, вызывает еще большие нарушения в кишечном пищеварении и может привести к развитию тяжелого патологического процесса в организме животного в целом.

Заключение. В свиноводческих хозяйствах преобладают ассоциативные паразитозы, в состав которых наиболее часто входят такие паразиты, как эзофагостомы, стронгилоиды, аскариды, трихоцефалюсы, балантидии. Как моноинвазии, так и ассоциативные паразитозы оказывают непосредственное влияние на микроорганизмы желудочно-кишечного тракта, проявляющееся снижением уровня полезной микрофлоры, непосредственно лактобактерий и бифидобактерий, и повышением уровня условно-патогенной микрофлоры, такой как кишечная палочка, микромицеты, дрожки, аэробные бациллы, стафилококки, стрептококки, клостридии.

Полученные нами данные показывают, что, решая проблему паразитарных заболеваний, необходимо также применять меры по улучшению состояния микробиоценоза желудочно-кишечного тракта с целью быстрейшего восстановления здоровья животного за счет улучшения процессов пищеварения и состояния обмена веществ.

Литература. 1. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К. И. Абуладзе [и др.]; Под ред. К. И. Абуладзе. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Агропромиздат, 1990. — 464 с. 2. Пивняк, И. Г. Микробиология пищеварения жвачных / И. Г. Пивняк, Б. В. Тараканов. — Москва, 1982. — С.231-233. 3. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных / М. Ш. Акбаев [и др.]. — Москва : Колос, 1994. — 255 с. 4. Практикум по общей микробиологии : учеб. пособие / А. А. Солонеко [и др.]; Под ред. А. А. Гласкович. — Минск : Ураджай, 2000. — 280 с. 5. Практикум по паразитологии и инвазионным болезням животных : учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; Под ред. А. И. Ятусевича. — Минск : Ураджай, 1999. — 279 с. 6. Тараканов, Б. В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б. В. Тараканов. — Москва : Научный мир, 2006. — 188 с. 7. Скрябин, К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая человека / К. И. Скрябин. — Москва : Изд. 1-го МГУ, 1928. — 45 с. 8. Скрябин, К. И. Основы ветеринарной нематодологии / К. И. Скрябин, А. М. Петров. — Москва : Колос, 1964. — 528 с.

Статья передана в печать 12.02.2016 г.

УДК 619:616.34:636.2

#### ДИСБИОЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗНО-ПРОТОЗООЗНЫХ ИНВАЗИЯХ

#### \*Субботина И.А., \*Сыса С.А., \*Сыса Л.В., \*\*Брезвин О.М.

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

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

Изучено влияние ряда моноинвазий и ассоциативных паразитозов на микробиоценоз желудочно-кишечного тракта жвачных, непосредственно рубца и толстого кишечника. Как при моноинвазиях, так и при ассоциациях паразитов наблюдается низкий уровень бифидо- и лактобактерий, высокий уровень кишечной палочки, анаэробных бацилл, стафилококков, стрептококов, клостридий и микромицет. В рубце жвачных при паразитозах снижается количество инфузорий, их подвижность и активность.

Studied negative impact of monoinvasium and associative parasitosis to microbiocenosis colon and rumen of cattle. Monoinvasium and associative parasitosis cause a decrease in level of bifidumbacterium, lactobacterium and increase in level E.Coli, bacillus anaerobic, stafilococcus, streptococcus, clostridium, fungy. There are are low level of infusorium in the rumen, low activity and mobility

**Ключевые слова**: моноинвазия, ассоциация, паразит, микрофлора, микроорганизм, рубец, толстый кишечник, крупный рогатый скот.

Keywords: monoinvasium, association, parasite, microflora, microorganism, rumen, colon, cattle.

Введение. Животноводство - одна из основных отраслей сельского хозяйства. Современное развитие основных направлений животноводства - свиноводства, скотоводства, птицеводства - позволяет минимизировать развитие и распространение ряда инфекционных и инвазионных заболеваний. Однако, на сегодняшний день данные патологии все равно занимают одно из лидирующих мест среди причин, вызывающих максимальные потери поголовья животных. Экономические затраты включают потери от снижения продуктивности, потери от падежа, затраты на лечение и профилактику. Следует отметить, что инфекционные и инвазионные заболевания редко протекают в виде монозаболевания, наиболее часто это ряд заболеваний, протекающих одновременно и вызывающих максимальное патогенное действие на организм животного. Немаловажен и тот факт, что инфекционные и инвазионные заболевания протекают параллельно друг другу, и нередко сопутствующая патология значительно осложняет течение первоначальной или основной патологии.

Среди всего многообразия инфекционных и инвазионных заболеваний наибольший процент занимают инфекции и инвазии желудочно-кишечного тракта. Протекая наиболее часто в виде ассоциаций, данные заболевания вызывают значительные нарушения в организме животных, и, в первую очередь, это следствие воздействия токсических веществ паразитов, бактерий, вирусов, грибков, аллергических реакций организма животного, и в результате происходит нарушение обмена веществ [3, 4].

Желудочно-кишечный тракт животных - это место обитания различных микрооганизмов, таких как бактерии, вирусы, микромицеты, простейшие. Видовое разнообразие их огромно. Часть микроорганизмов не оказывает существенной роли в процессах пищеварения животных, являясь облигатной микрофлорой. Ряд микроорганизмов, такие как лактобактерии, бифидобактерии, играют непосредственную роль в процессах пищеварения, являясь источником протеина для животных, синтезируя витамины группы В, витамин С, РР, Н. Также ряд микроорганизмов желудочно-кишечного тракта непосредственно отвечают за расщепление клетчатки (в основном инфузории). Ряд микроорганизмов являются условно-патогенными, т.е. при каких-либо нарушениях в организме условно-патогенная микрофлора может поменять свои ферментативные свойства, приобрести гемолитические свойства (энтеропатогенный штамм Е.coli) и перейти в разряд патогенной, тем самым вызывая ряд заболеваний. Микробиоценоз кишечника - система очень динамичная и способная к резкому изменению, особенно в сторону снижения уровня нормофлоры и повышению уровня условно-патогенной. Причинами данных изменений наиболее часто являются: нарушение в кормлении животных (кратность кормления, объем кормления, качество кормов, состав кормов и соотношение в них основных элементов, состояние водопоя), попадание и дальнейшее развитие в организме животных паразитов и патогенных микроорганизмов (бактерии, вирусы, грибки) [1, 2].

Исходя из вышеизложенного, перед нами была поставлена цель — изучить влияние паразитарных агентов на состав микробиоценоза желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** С целью изучения гельминтофауны крупного рогатого скота в различных половозрастных группах ряда хозяйств мы проводили гельминтоовоскопические (флотационные) исследования методом Дарлинга и Фюллеборна [6, 8].

Для определения влияния паразитов на количественный и качественный состав микрофлоры и микрофауны желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота производили отбор содержимого рубца и толстого кишечника у инвазированных животных и изучали состав микрофлоры. Производили высев на питательные среды не позднее 2-3 часов после отбора. Пробы фекалий отбирали непосредственно из прямой кишки во время дефекации в стерильную посуду, содержимое рубца — с помощью пищеводного зонда. В полученном препарате «висячей капли» наблюдали за движением инфузорий сначала под малым, потом под средним увеличением микроскопа. Для определения количества инфузорий притирали к камере Горяева шлифовальное покровное стекло, рассматривали сетку под малым увеличением микроскопа и заполняли камеру фильтратом рубцового содержимого из смесителя, как это делается при подсчете форменных элементов крови. Инфузории подсчитывали в 100 больших квадратах сетки, как при подсчете лейкоцитов.

Активность рубцовой микрофлоры определяли пробой с метиленовым синим. К 1 мл 0,03%ного раствора метиленовой сини добавляли 20 мл рубцовой жидкости и наблюдали время, за которое происходило обесцвечивание раствора (в норме – в течение 3 мин).

Для определения видового разнообразия и количества микроорганизмов рубца и толстого кишечника брали навеску фекалий массой 1 г, а рубцовое содержимое - в объеме 1 мл и делали ряд последовательных разведений до10<sup>-11</sup>. Затем проводили посевы на специализированные питательные среды в объеме 0,1 мл из различных разведений.

Количество бактерий в 1 г фекалий определяли по числу колоний, выросших на соответствующей питательной среде с пересчетом на количество посеянного материала и степень его разведения. Ориентировочную идентификацию бифидо- и лактобактерий 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. В ходе опытов определяли количество кишечных палочек, бифидобактерий, лактобацилл, аэробных бацилл, клостридий, стафилококков, стрептококков, грибов и дрожжей в рубце, толстом кишечнике [ 5, 7, 9].

При исследовании содержимого рубца и толстого кишечника нами были получены следующие результаты.

Таблица 1 - Состав микрофлоры толстого кишечника телят 3-4-месячного возраста

ПОКАЗАТЕЛИ	МОНОИНВАЗИЯ СТРОНГИЛЯТ	ЭЙМЕРИОЗ+ СТРОНГИЛЯТОЗ	ЭЙМЕРИОЗ	контроль
Бифидобактерии, КОЕ/г	14-16 x 10 <sup>5-б</sup>	11-16 x 10 <sup>5-б</sup>	11-13 x 10 <sup>5-6</sup>	11-15 x 10 <sup>8-9</sup>
Лактобактерии, КОЕ/г	16-18 x 10 <sup>5-б</sup>	26-28 x 10 <sup>5-6</sup>	15-19 x 10 <sup>5-6</sup>	12-18 x 10 <sup>9</sup>
Кишечные палочки, КОЕ/г	20-24 x 10 <sup>4</sup>	26-30 x 10 <sup>3-4</sup>	20-23 x 10 <sup>3-4</sup>	21-25 x 10 <sup>5-6</sup>
Аэробные бациллы, КОЕ/г	19-23 x 10 <sup>4-5</sup>	14-19 x 10 <sup>4-6</sup>	23-25 x 10 <sup>5-6</sup>	28-32 x 10 <sup>4</sup>
Грибы, дрожжи, КОЕ/г	15-19 x 10 <sup>4-5</sup>	7-9 x 10 <sup>5-6</sup>	21-26 x 10 <sup>5-6</sup>	28-31 x 10 <sup>3-4</sup>
Клостридии, КОЕ/г	28-32 x 10 <sup>b-7</sup>	11-16 x 10 <sup>7-8</sup>	25-28 x 10 <sup>7-8</sup>	21-24 x 10 <sup>4-6</sup>
Стрептококки, КОЕ/г	25-29 x 10 <sup>5-7</sup>	21-24 x 10 <sup>6-7</sup>	14-19 x 10 <sup>6-7</sup>	7-15 x 10 <sup>4-5</sup>
Стафилококки, КОЕ/г	14-17 x 10 <sup>6-7</sup>	7-12 x 10 <sup>7-8</sup>	7-12 x 10 <sup>7-8</sup>	15-19 x 10⁴-6

Таблица 2 - Состав микрофлоры толстого кишечника телят 4-6-месячного возраста

ПОКАЗАТЕЛИ	Стронгилоидоз	Стронгилоидоз + стронгилятоз	Стронгилятоз+ эймериоз стронгилоидоз	КОНТРОЛЬ
Бифидобактерии, КОЕ/г	12-14 x 10 <sup>5-6</sup>	9-11 x 10 <sup>5-6</sup>	22-25 x 10 <sup>5-6</sup>	7-9 x 10 <sup>8-9</sup>
Лактобациллы, КОЕ/г	10-13 x 10 <sup>5-6</sup>	23-26 x 10 <sup>5-6</sup>	24-26 x 10 <sup>5-6</sup>	11-16 x 10 <sup>9</sup>
Кишечные палочки, КОЕ/г	28-32 x 10⁴	31-34 x 10 <sup>3-4</sup>	25-28 x 10 <sup>3-4</sup>	20-25 x 10 <sup>5-7</sup>
Аэробные бациллы, КОЕ/г	29-31 x 10 <sup>4-5</sup>	15-18 x 10 <sup>5-6</sup>	28-30 x 10 <sup>5-6</sup>	25-27 x 10⁴
Грибы, дрожжи, КОЕ/г	9-12 x 10 <sup>4-5</sup>	19-23 x 10 <sup>5-6</sup>	25-27 x 10 <sup>5-б</sup>	28-30 x 10 <sup>3-4</sup>
Стрептококки, КОЕ/г	16-18 x 10 <sup>b-7</sup>	25-29 x 10 <sup>5-8</sup>	14-21 x 10 <sup>7-8</sup>	21-23 x 10 <sup>4-6</sup>
Стафилококки, КОЕ/г	18-22 x 10 <sup>6</sup>	28-31 x 10 <sup>6-8</sup>	16-19 x 10 <sup>7-8</sup>	25-27 x 10 <sup>4-5</sup>
Клостридии, КОЕ/г	23-26 x 10 <sup>7-8</sup>	30-33 x 10 <sup>7-8</sup>	25-27 x 10 <sup>7-8</sup>	28-29 x 10 <sup>4-6</sup>

Таблица 3 - Состав микрофлоры рубца крупного рогатого скота при моноинвазиях и ассоциативных паразитозах

ПОКАЗАТЕЛИ	Стронгилятоз	Эймериоз+ стронгилятоз	Эймериоз	контроль
Бифидобактерии, КОЕ/мл	10-12 x 10 <sup>5-6</sup>	28-32 x 10 <sup>5-6</sup>	14-16 x 10 <sup>5-6</sup>	7-11 x 10 <sup>9-10</sup>
Лактобациллы, КОЕ/мл	11-17 x 10 <sup>5-5</sup>	12-18 x 10 <sup>5-5</sup>	16-20 x 10 <sup>5-5</sup>	12-14 x 10 <sup>9-11</sup>
Кишечные палочки, КОЕ/мл	25-28 x 10°-1	19-23 x 10°	25-29 x 10°	18-32 x 10 <sup>⁴</sup>
Аэробные бациллы, КОЕ/мл	15-21 x 10 <sup>5-6</sup>	23-28 x 10 <sup>5-6</sup>	28-30 x 10 <sup>5</sup>	25-28 x 10⁴
Грибы, дрожжи, КОЕ/мл	5-9 x 10 <sup>5-6</sup>	7-9 x 10 <sup>4-5</sup>	9-3 x 10 <sup>4-6</sup>	2-5 x 10 <sup>3-4</sup>

Таблица 4- Состав микрофлоры рубца крупного рогатого скота, инвазированных моноинвазиями и ассоциативными паразитозами

ПОКАЗАТЕЛИ	стронгилятоз		стронгилятоз+ эймериоз стронгилоидоз	контроль	
Бифидобактерии, КОЕ/г	12-14 x 10 <sup>5-6</sup>	9-11 x 10 <sup>5-6</sup>	22-25 x 10⁵⁵	7-9 x 10 <sup>8-9</sup>	
Лактобациллы, КОЕ/г	10-13 x 10 <sup>5-6</sup>	23-26 x 10 <sup>5-6</sup>	24-26 x 10 <sup>5-6</sup>	11-16 x 10 <sup>9</sup>	
Кишечные палочки, КОЕ/г	28-32 x 10⁴	31-34 x 10 <sup>3-4</sup>	25-28 x 10 <sup>3-4</sup>	20-25 x 10 <sup>5-7</sup>	
Аэробные бациллы, КОЕ/г	29-31 x 10 <sup>4-5</sup>	15-18 x 10 <sup>5-6</sup>	28-30 x 10 <sup>5-6</sup>	25-27 x 10⁴	
Грибы, дрожжи, КОЕ/г	4-6 x 10 <sup>4-5</sup>	6-8 x 10 <sup>5-6</sup>	5-7 x 10 <sup>5-6</sup>	2-4 x 10 <sup>3-4</sup>	

Таблица 5 - Основные показатели жизнедеятельности простейших рубца крупного рогатого скота при моноинвазиях и ассоциативных паразитозах

ПОКАЗАТЕЛИ	Моноинвазия стронгилят	Эймериоз + стронгилятоз	Эймериоз	КОНТРОЛЬ
Количество инфузорий, в 1 мл	2,8 x10°-7	1,9 x10°°	2,3 x10 <sup>5-6</sup>	6,9 x10 <sup>9</sup>
Подвижность, балл	5-6	4-7	3-5	8-10
Видовой состав,				
Подкласс Равноресничные (Holotrichia)	+	+	+	+
Подкласс Спиральноресничные (Spirotrichia)	+	<u>+</u>	+	+
Активность рубцовой микрофлоры, мин.	6,4	6,8	7,4	2,7

Как видно из показателей таблиц, как моноинвазии, так и ассоциации различных паразитов вызывают значительные изменения в составе микроорганизмов желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота. Наблюдается значительное снижение уровня лакто- и бифидобактерий, что объясняется изменением рН среды в кишечнике под влиянием паразитов и их токсических выделений. В то же время наблюдается повышение уровня условнопатогенной микрофлоры, такой как *E.coli*, аэробные бациллы, грибки родов *Mucor*, *Penicillium*, *Aspergillus*. В значительном количестве выделяются стрептококки, стафиллококки, клостридии. Данные изменения говорят о развитии дисбиоза в желудочно-кишечном тракте и непосредственно в толстом кишечнике.

Показатели жизнедеятельности простейших рубца приведены в таблице 5 и 6. Как видно из таблиц, при моноинвазих и при ассоциативных паразитозах основные показатели, связанные с жизнедеятельностью простейших рубца, значительно отличаются от таковых у контрольных (здоровых) животных.

Таблица 6 - Основные показатели жизнедеятельности простейших рубца крупного рогатого

скота при моноинвазиях и ассоциативных паразитозах

ПОКАЗАТЕЛИ	Моноинвазия стронгилоидесов	Стронгилятоз +стронгилоидоз	Стронгилятоз Стронгилоидоз Эймериоз	КОНТРОЛЬ		
Количество инфузорий, в 1 мл	2,4 x10 <sup>6-7</sup>	1,7 x10⁵⁵	2,1 x10 <sup>5-6</sup>	6,9 x10 <sup>9</sup>		
Подвижность, балл	5-8	4-7	3-6	8-10		
Видовой состав:						
Подкласс Равноресничные (Holotrichia)	+	+	+	+		
Подкласс Спиральноресничные (Spirotrichia)	+	<u>+</u>	<u>+</u>	+		
Активность рубцовой микрофлоры, мин.	7,4	6,8	8,1	2,9		

Так, количество инфузорий у больных животных понижено и находится в пределах  $10^5-10^7$  в 1мл рубцового содержимого, тогда как у неинвазированных животных количество инфузорий составляет  $10^{8-9}$  в 1 мл содержимого. Подвижность и видовой состав инфузорий также различны: у неинвазированных животных подвижность инфузорий составляет 8-10 баллов, в содержимом рубца отмечаются как разнообразные мелкие формы и виды инфузорий, так и очень крупные виды (в основном — представители подкласса *Spirotrichia*), играющие основную роль в расщеплении клетчатки. У инвазированных животных подвижность инфузорий довольно низкая (3-7 баллов), а видовой состав представлен только мелкими формами, в содержимом находятся инцистированные инфузории.

Заключение. В результате исследований установлено, что паразитарные агенты негативно влияют на состав микробиоценоза желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота. Это проявляется воспалительными процессами, происходящими в организме больных животных, в результате которых меняется температурный режим, изменяется рН рубцового содержимого, нарушается газообмен, моторика преджелудков и развиваются гнилостные процессы в рубце, что, в свою очередь, негативно влияет как на жизнедеятельность простейших и микрофлоры рубца, так и кишечника. Из этого следует, что для скорейшего выздоровления животного при борьбе с паразитарными инвазиями необходимо улучшать процессы пищеварения и состояние обмена веществ за счет восстановления нормального микробиоценоза желудочно-кишечного тракта.

Литература. 1. Беклемешев, В. Н. Паразитарные и ассоциативные болезни сельскохозяйственных животных / В. Н. Беклемешев. — Ленинград : Агропромиздат, 1988. — 176 с. 2. Беклемешев, В. Н. Паразитарные и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / В. Н. Беклемешев, В. П. Дербенева-Ухова. — Москва : Медгиз, 1949. — 320 с. 3. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К. И. Абуладзе [и др.]; Под ред. К. И. Абуладзе. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Агропромиздат, 1990. — 464 с. 4. Петров, Ю. Ф. Ассоциативные болезни животных, вызванные паразитированием гельминтов, бактерий и грибов / Ю. Ф. Петров, А. Ю. Большакова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины в России / СО РАСХН, 1998. — С. 139—148. 5. Пивняк, И. Г. Микробиология пищеварения жвачных / И. Г. Пивняк, Б. В. Тараканов. — Москва, 1982. — С. 231-233. 6. Практикум по диагностике инвазионных болезней животных / М. Ш. Акбаев [и др.]. — Москва : Колос, 1994. — 255 с. 7. Практикум по общей микробиологии : учеб. пособие / А. А. Солонеко [и др.]; Под ред. А. А. Гласкович. — Минск : Ураджай, 2000. — 280 с. 8. Практикум по паразитологии и инвазионным болезням животных: учеб. пособие / А. И. Ятусевич [и др.]; Под ред. А. И. Ятусевича. — Минск : Ураджай, 1999. — 279 с. 9. Тараканов, Б. В. Методы исследования микрофлоры пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птицы / Б. В. Тараканов. — Москва : Научный мир, 2006. — 188 с.

Статья передана в печать 30.03.2016 г.

УДК 611.451

ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В НАДПОЧЕЧНИКЕ И КОРРЕКЦИЯ В НЕМ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕСТРОЕК У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА

#### \*Федотов Д.Н., \*\*Кучинский М.П.

\*УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь \*\*РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь

Минимальное содержание витамина С в интерреналоцитах надпочечника отмечено в контрольной группе цыплят-бройлеров, а высокий уровень аскорбиновой кислоты — в интерреналоцитах надпочечника при применении препарата «Е-селен». Наиболее богаты аскорбиновой кислотой интерреналоциты II типа. Добавление в рацион селена оказывает

стимулирующее воздействие на паренхиму надпочечников и положительно влияет на морфогенез ее структур у цыплят-бройлеров.

The minimum content of vitamin C in adrenal interrenal cells was observed in the control group of broiler chickens, and a high level of ascorbic acid in the adrenal interregnal cells when using the medicine "Eselenium". The biggest quantity of ascorbic acid has got interregnal cells of type II. The addition of selenium in the diet stimulates the adrenal gland parenchyma and has a positive effect on the morphogenesis of its structures at broiler chickens.

**Ключевые слова:** онтогенез, надпочечники, морфология, гистохимия, селен, витамин С. **Keywords:** ontogeny, adrenal glands, morphology, histochemistry, selenium, vitamin C.

**Введение.** Продуктивность птиц зависит от поступления в организм необходимых питательных веществ, участвующих в обменных процессах организма, обеспечивая нужное количество энергии. Несбалансированность рационов по витаминам, макро- и микроэлементам приводит к снижению продуктивных, воспроизводительных функций и снижению устойчивости к технологическим нагрузкам на организм птиц в условиях птицефабрики.

Гормоны интерреналовой ткани надпочечников играют важную роль в резистентности организма, а супрареналовой — мобилизуют энергетические ресурсы организма [3, 9]. Гормоны надпочечников птиц активно влияют на обменные процессы в организме, но главное значение в том, что с их помощью организм приспосабливается к постоянным изменениям окружающей среды [2, 3, 6].

При стрессе, других ситуациях, сопровождающихся усиленным «выбросом» кортикостероидов, исчерпываются и запасы аскорбиновой кислоты в надпочечниках [5, 7]. Надпочечник является одним из органов с наибольшей концентрацией витамина С в организме [8], а количественное содержание аскорбиновой кислоты в надпочечнике зависит от длительности воздействия стрессового фактора или интоксикации [7]. Считается, что хромаффинноциты в надпочечнике птиц не содержат аскорбиновой кислоты [11]. Гистохимия надпочечников птиц изучалась некоторыми авторами [2, 4, 9, 10, 11], но изучение содержания аскорбиновой кислоты в надпочечнике бройлеров в возрастном аспекте и под влиянием селенсодержащего препарата ранее не проводилось.

Целью работы было определить влияние добавляемого ветеринарного препарата «Е-селен» к типичным комбикормам на морфогенез надпочечников и содержание в них аскорбиновой кислоты у цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» в постовариальном онтогенезе.

Материалы и методы исследований. Производственные испытания проводились на цыплятах-бройлерах, выращиваемых в условиях ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» Минской области. Морфологические исследования выполнялись на кафедре патологической анатомии и гистологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», отделе токсикологии и незаразных болезней РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского». В условиях бройлерного цеха птицефабрики сформировали две группы птиц — контрольную и опытную (по 80 голов в каждой клетке). Условия кормления и содержания в двух группах унифицированы. С 1 по 10-е сутки птицы выращивались на общем рационе, а с 10-го дня добавляли в рацион витаминно-минеральный препарат «Е-селен» (препарат экспериментально добавляли в рацион с питьевой водой в разведении 1:100 в дозе 2 мл на 1 л потребляемой воды). Препарат выпаивался дважды на 7 и 28-е сутки.

Материал для исследования отбирался от птиц на 1, 10, 30 и 40-е сутки. При отборе образцов адреналовых желез стремились к оптимальной стандартизации всех методик, включающих фиксацию, проводку, заливку, приготовление блоков и гистологических срезов. Взятие проб осуществлялось не позднее 30 минут после убоя. Во все изучаемые возрастные периоды отбирали железы и 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 МС-2 микротоме и окрашивали гематоксилинзозином. Аскорбиновую кислоту в надпочечниках определяли по методу Кисели. Надпочечники клали в 5–10%-ный раствор нитрата серебра на 5%-ном растворе ледяной уксусной кислоты на 3 часа. Затем промывали в дистиллированной воде или 0,5–1%-ном растворе уксусной кислоты 30 минут. После приготовления гистологических срезов в клетках надпочечника локализация аскорбиновой кислоты определяется по зернам серебра.

Абсолютные измерения структурных компонентов надпочечников 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» 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).

При описании надпочечников цыплят-бройлеров руководствовались рекомендациями «Морфологические исследования надпочечников птиц в ветеринарной и биологической практике» [1].

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

Результаты исследований. В результате проведенных микроскопических исследований нами

цыплят-бройлеров определены в надпочечнике следующие ЭКСПОЗИЦИИ интерреналоциты субкапсулярной зоны и внутренней зоны. Для выявления аскорбиновой кислоты в надпочечнике использовали метод Кисели. Локализацию и содержание витамина С определяли по зернам серебра. Цитоплазма клеток внутренней зоны наиболее богата аскорбиновой кислотой, чем интерреналоциты субкапсулярной зоны адреналовой железы. Последние клетки имеют цитоплазму, бедную зернами, и содержат ядра шаровидной или слегка вытянутой формы, иногда смещенные к периферии. Клетки внутренней зоны имеют шаровидные ядра, локализованные в центре клетки или к базальной ее части, с двумя крупными эксцентричными ядрышками и мелкими глыбками хроматина.

Для интерреналовой железы цыпленка-бройлера характерны три типа клеток. Субкапсулярная зона представлена преимущественно клетками I типа – столбчатыми интерреналоцитами с шаровидными ядрами, с умеренно плотной цитоплазмой, с небольшим содержанием аскорбиновой кислоты. Внутренняя зона состоит преимущественно из двух типов клеток. Интерреналоциты II типа представлены крупными столбчатыми и кубическими клетками с пенистой цитоплазмой, содержащей большое количество витамина С. Клетки III типа располагаются на границе субкапсулярной и внутренней зоны, но в большинстве случаев они принадлежат первой зоне. Они конусовидной или вытянутой треугольной формы, со светлой цитоплазмой (в сравнении с предыдущими клетками), насыщенной зернами. В этих клетках полиморфные ядра.

В интерреналоцитах I типа зерна рассеяны по всей клетке, но наиболее богаты аскорбиновой кислотой интерреналоциты II типа, которые гранулы содержат впереди ядра (в большей части клетки), однако в опытной группе нередко много гранул собиралось вокруг ядра, образуя вид черного плотного перенуклеарного кольца. В интерреналоцитах III типа зерна содержатся около ядра и оболочки клетки.

Хромаффинноциты неправильно округлой, широкоовальной и каплевидной формы, формируют медуллярные островки по 3, 6, 8 и даже 14 клеток, которые располагаются преимущественно под капсулой надпочечника и в центре железы. У суточных особей медуллярные островки немногочисленны и состоят преимущественно из полиэдрических клеток (Рисунок 1). Хромаффинноциты содержат круглые ядра или неправильно овальные (широко вытянутые), которые имеют ядрышки и очень мало хроматина. Хромаффинные клетки представлены адреналино- и норадреналиноцитами. Отличительный признак для адреналиноцитов – широко вытянутые ядра (реже круглые) в неправильно округлых клетках, локализованных в отдельные островки более 6 Хроматин в ядрах адреналиноцитов представлен пылевидной зернистостью. Норадреналиноциты формируют островки до 6 клеток преимущественно широкоовальной, даже каплевидной, формы с округлыми ядрами, которые содержат по 2–3 ядрышка.

Таблица 1 – Морфометрические параметры надпочечника цыплят при обычном рационе и применении препарата «Е-селен»

Показатели	Возраст, сут.					
ПОказатели	1	10	30	30 (опыт)	40	40 (опыт)
Толщина капсулы, мкм	24,25±2,01	27,28±1,48	38,40±1,34*	39,80±1,31	41,10±1,88	42,00±1,58
Интерреналоциты І типа, мкм	7,89±0,11	9,95±0,16*	10,97±0,07	12,11±0,77*	11,70±0,11	14,31±1,06 <sup>1</sup>
Интерреналоциты II типа, мкм	8,17±0,11	8,28±0,06	8,32±0,03	9,87±0,53 <sup>1</sup>	8,40±0,02	8,66±0,25
Интерреналоциты III типа, мкм	7,87±0,05	6,98±0,09	6,44±0,05	8,09±0,51	6,25±0,05	8,10±0,19 <sup>1</sup>
Хромаффинноциты, мкм	15,45±0,10	17,40±0,06*	18,05±0,04	19,04±0,09	18,99±0,02	21,92±0,12

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

Толщина соединительнотканной капсулы надпочечника у суточных цыплят составляет 24,25±2,01 мкм, у 10 суточных она незначительно увеличивается и к месячному возрасту составляет 38,40±1,34 мкм (р<0.05). В опытной группе достоверных различий не наблюдается. За весь период исследований толщина капсулы увеличивается в 1,69 раза.

Интерреналоциты I типа плавно увеличиваются с каждым возрастным периодом. После применения препарата размер клеток увеличился на 30-е сутки в 1,29 раза (р<0,05) по сравнению с предыдущим возрастным периодом и в 1,10 раза по сравнению с контрольной группой цыплятбройлеров. На 40-е сутки у опытной группы птиц в надпочечнике размер интерреналоциты І типа становится максимальным и составляет 14,31±1,06 мкм (p<0,05). За весь период исследования размер клеток в контрольной группе увеличивается в 1,48 раза, а в опытной – в 1,81 раза (Рисунок 2,3).

Интерреналоциты II типа на протяжении возрастных исследований практически имеют стабильные размеры, а достоверные различия в контроле и опыте нами выявлены на 30-е сутки (p<0,05) и показатель составил 9,87±0,53 мкм у подопытных цыплят-бройлеров. За период от 1 до 40 суток размер клеток в контроле увеличился в 1,03 раза, а в опыте – в 1,06 раза.

Интерреналоциты III типа в отличие от предыдущих клеток имеют обратную динамику – с

<sup>\* -</sup> по отношению к предыдущему возрастному периоду; <sup>1</sup> p <0,05; <sup>2</sup> p<0,01; <sup>3</sup> p<0,001; <sup>1,2,3</sup> - по отношению к контрольной группе.

каждым возрастным периодом их размер уменьшается. Так, у суточных цыплят размер интерреналоцитов составляет  $7.87\pm0.05$  мкм, а к 40-м суткам показатель снижается в 1.26 раза и равен  $6.25\pm0.05$  мкм. У подопытных цыплят в надпочечниках наблюдается обратная тенденция — под влиянием селенсодержащего препарата размеры интерреналоцитов III типа имеют положительную динамику. На 30-е сутки в опыте размер интерреналоцитов III типа увеличивается по сравнению с контрольной группой в 1.25 раза, а на 40-е сутки — в 1.30 раза (р<0.05). За период проведенного опыта размер клеток увеличился в 1.03 раза (Рисунок 4).

Размер хромаффинноцитов надпочечника за весь возрастной период увеличивается в 1,23 раза в контроле и в 1,42 раза в опытной группе птиц.

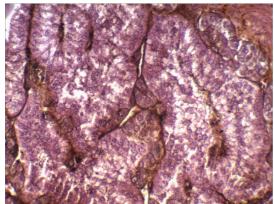


Рисунок 1 – Сформированные островки хромаффиноцитов между тяжами интерреналоцитов I типа. Слабое содержание аскорбиновой кислоты в надпочечнике 10 суточного цыпленка-бройлера (окраска гематоксилин-эозином, метод Кисели, × 200)

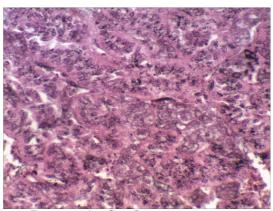


Рисунок 2 – Слабая концентрация аскорбиновой кислоты в надпочечнике 30-суточного цыпленка-бройлера контрольной группы (окраска гематоксилинэозином, метод Кисели, × 100)

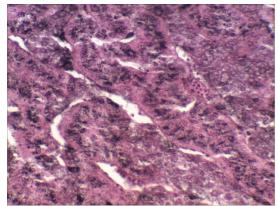


Рисунок 3 – Сильная концентрация аскорбиновой кислоты в надпочечнике 30-суточного цыпленка-бройлера опытной группы (окраска гематоксилин-эозином, метод Кисели, × 100)

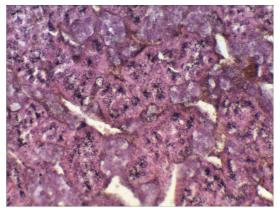


Рисунок 4 – При применении препарата «Еселен» в интерреналоцитах II типа гранулы локализуются в виде черного плотного перенуклеарного кольца 40-суточного цыпленка-бройлера (окраска гематоксилинэозином, метод Кисели, × 100)

Заключение. Минимальное содержание витамина С в интерреналоцитах надпочечника отмечено в контрольной группе цыплят-бройлеров, а высокий уровень аскорбиновой кислоты — в интерреналоцитах надпочечника при применении препарата «Е-селен», что свидетельствует об отсутствии стресса и высоком уровне адаптивных резервов организма при влиянии на него технологических условий.

К видовой особенности следует отнести: 1) в интерреналоцитах I типа зерна рассеяны по всей клетке, а в интерреналоцитах III типа зерна содержатся около ядра и оболочки клетки; 2) наиболее богаты аскорбиновой кислотой интерреналоциты II типа, у которых гранулы содержатся впереди ядра (в большей части клетки); 3) при применении препарата «Е-селен» в интерреналоцитах II типа гранулы локализуются в виде черного плотного перенуклеарного кольца.

Применение препарата «Е-селен» оказывает в паренхиме надпочечников стимулирующее воздействие на рост интерреналоцитов I типа на 44,86% и интерреналоцитов III типа на 3%, а хромаффинноцитов — на 29,52%, что свидетельствует о положительном влиянии на морфогенез структур надпочечника цыплят-бройлеров.

**Литература.** 1. Федотов. Д. Н. Морфологические исследования надпочечников птии в ветеринарной и биологической практике: рекомендации / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский // Утверждены Департаментом ветеринарного и продовольственного надзора Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь 21.01.2014 г., №449. – Минск, 2014. – 42 с. 2. Bhattacharyya, T. Histological and histochemical studies of the adrenal cortex in experimentally hypothyroid pigeons / T. Bhattacharyya, A. Ghosh // Acta Anatomica. – 1963. – Vol. 52(1-2). – P. 150-162. 3. Chronic welfare restrictions and adrenal gland morphology in broiler chickens / R. B. Müller, H. A. Medeiros, R. S. de Sousat, C. F. Molento // Poultry Science. - 2015. - Vol. 94 (4). - P. 574-578. 4. Ghosh, A. A comparative study of the histochemistry of the avian adrenals / A. Ghosh // General and Comparative Endocrinology. – 1962. - Vol. 1, Sup. 1. - P. 75-80. 5. Glick, D. The histochemistry of the adrenal gland: I. The quantitative distribution of vitamin C / D. Glick, G. Biskind // J. Biol. Chem. - 1935. - Vol. 110 (1). - P. 1-7. 6. Ozdemir, D. Effects of dietary antioxidant supplementation on the adrenal glands in quails (Coturnix coturnix japonica) reared under heat stress / D. Ozdemir, Z. Ozudogru, H. Imik, M. Can, M. Sunar // Revue Méd. Vét. – 2011. – Vol. 162(1) – P. 8-12. 7. Human adrenal glands secrete vitamin C in response to adrenocorticotrophic hormone / S. J. Padayatty, J. L.. Doppman, R. Chang, Y. Wang, J. Gill, D.A. Papanicolaou, M. Levine // Am. J. Clin. Nutr. – 2007. – Vol. 86(1). – P. 145-149. 8. Patak, P. Vitamin C is an important cofactor for both adrenal cortex and adrenal medulla / P. Patak, H. Willenberg, S. Bornstein // Endocr Res. - 2004. - Vol. 30(4). - P. 871-875. 9. Shallua, L.. D. Histomorpology of the adrenal gland in the African free range chicken and some wild birds / L.. D. Shallua, G. K. Mbassa // Tanzania Veterinary Journal. – 1995. – Vol. 15, Iss. 3-4. – P. 109-120. 10. Sivaram, S. Histochemical studies on the developing adrenal gland of Gallus domesticus / S. Sivaram // Histochemie. – 1968. – Vol. 12, Iss. 4. – P. 316-325. 11. Vyas, D. K. Seasonal study of the adrenal gland of some Indian avian species / D. K. Vyas, D. Jacob // Acta Anatomica. – 1976. – Vol. 95 (4). – P. 518–528.

Статья передана в печать 18.03.2016 г.

УДК 636.09:591.69:595.1

### СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Фещенко Д.В., Бахур Т.И., Згозинская О.А.

Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина

Яйца и личинки нематод, возбудителей паразитозов собак и лошадей, сохраняют свою жизнеспособность в песке, сене и силосе при среднесуточной температуре воздуха до +3 - -15 °C, что характерно для зимнего периода Полесской зоны Украины.

Eggs and larvaes of nematodes, parasitic pathogens of dogs and horses, retain their viability in the sand, hay and silage with an average daily temperature of air before +3...-15°C, which is typical for the winter period of the Polessya area of Ukraine.

Ключевые слова: нематоды, песок, сено, силос, вымерзание.

Keywords: nematodes, sand, hay, silage, winterkill.

**Введение.** Одним из главнейших условий эффективного ведения животноводства является обеспечение эпизоотического и гельминтологического благополучия. Сверхвысокая плодовитость паразитов, стойкость их яиц и личинок к влиянию факторов окружающей среды и способность к дисперсии создают серьезную экологическую опасность, а также риск возникновения новых источников инвазии.

Развитие и выживание яиц геогельминтов находятся в прямой зависимости от абиотических и биотических факторов внешней среды. Исследователи полагают, что важнейшими условиями дозревания яиц гельминтов в грунте, воде и траве являются температура, влажность, количество осадков [1, 2].

Нематоды рода *Тохосага* — геогельминты, которые проходят процесс дозревания до инвазионной стадии в грунте. Заражение собак и кошек, а также людей происходит через заглатывание яиц паразитов. Именно поэтому интенсивность контаминации грунта яйцами токсокар является важным показателем и имеет прямо пропорциональную зависимость с показателем интенсивности инвазии у животных и людей.

Исследователи указывают на максимальную загрязненность песка яйцами токсокар на детских игровых площадках. Это связано с тем, что домашние животные по своим поведенческим особенностям предпочитают справлять акт дефекации именно в сыпучий грунт [3]. Таким образом, песочницы — важный объект передачи возбудителя между домашними животными, а также от собак и кошек — к детям.

Известно, что объекты окружающей среды (грунт, корма, вода) могут быть источником инвазии. Если в процессе заготовки корма для последующего длительного хранения в зимнее время года (сено, силос) произошла его контаминация яйцами и личинками нематод, он может привести к дальнейшему заражению животных. Однако в точности остается неизвестным диапазон низких температур, в которых нематоды (их яйца и личинки) сохраняют жизнеспособность и остаются опасными источниками инвазии для животных.

Учитывая вышесказанное, целью нашей работы было изучить влияние погодно-климатических условий на жизнеспособность яиц и личинок нематод в грубых кормах (сено, силос) и песке в зоне Полесья.

Объектом исследований были нематоды *Toxocara canis, Parascaris equorum, Strongylidae sp.* Предмет исследований – пробы сена, силоса, песка, показатели температуры воздуха.

**Материалы и методы исследований.** В ходе работы (2010–2015 гг.) были исследованы пробы песка с детских площадок, а также грубых кормов и подстилочного материала, взятые на территории выгульных двориков животноводческих хозяйств Полесского региона (Украина, Житомирская область).

Отбор проб песка проводили на территориях учебных заведений и парков в населенных пунктах Житомирщины. Наличие и количество яиц токсокар в песке определяли в населенных пунктах разных категорий — селах, поселках, и городах (районных центрах и г. Житомире). Последнее было сделано преднамеренно, так как известно, что интенсивность контаминации песка в песочницах детских площадок прямо пропорционально зависит от густоты населения в жилищном пункте [4].

Всего мы исследовали пробы из 15 объектов социальной инфраструктуры (песочниц детских садов, спортивных площадок школ и жилых домов), размещенных на территории районных центров, поселков городского типа и сел Житомирской области, еще из 5 объектов – г. Бердичева, и 10 – г. Житомира. С целью определения вымерзания яиц токсокар в песке в зимний период исследования проводили дважды в течение года – в октябре (до первых заморозков) и апреле (после повышения ночных температур сверх 0°С). Ежегодно исследовали по 150 проб песка с 30 указанных площадок. Пробы отбирали на глубине до 5 см, в разных точках песочниц. С каждого объекта было отобрано по 5 точечных проб песка по методу конверта весом по 200–300 г, из которых в лаборатории готовили средние пробы массой 10 г для последующего исследования. Наличие и количество яиц токсокар в песке определяли с помощью метода флотации в растворе сахара и Люголя – «Способа копрологической диагностики гельминтозов и эймериозов» [5].

Исследование сена и силоса – основных компонентов зимнего рациона животных и возможного источника яиц и личинок гельминтов – мы провели, чтобы найти причину зимних вспышек нематодозов лошадей на Полесье.

Пробы сена и силоса отбирали в хозяйствах, в которых регистрировались гельминтозы лошадей. Исследования проводили ежегодно в 3 этапа — в конце октября—начале ноября (когда среднесуточная температура в течение 10 дней составляла 0...+10°С), в декабре (-10...+3°С) и феврале (-15...-1°С) для определения выживаемости яиц *P. equorum* и *Strongylidae sp.* при влиянии низких температур в зимнее время года.

Точечные пробы сена отбирали вручную с разных мест валков (n=5) и на разных глубинах. Таким образом из каждого валка брали по 1 пробе сена. 5 точечных проб складывали в объединенную, образцы перемешивали и выделяли среднюю пробу. В общем для эксперимента было сформировано 5 средних проб сена (из 25 валков). Средние пробы силоса (n=5) составляли из проб, взятых из разных мест хранения силосной массы и по всей толщине слоя. Средние пробы сена и силоса паковали в полиэтиленовые пакеты для дальнейшего гельминтологического исследования в лаборатории. Эксперимент проводили, используя способ количественного гельминтоларвоскопического исследования [1].

**Результаты исследований.** Определение сохранения жизнеспособности яиц Т. сапіз в песке при низких температурах. Исследования проб песка из песочниц детских учреждений разных населенных пунктов Житомирской области в осенний период показали практически 100% загрязненность проб яйцами токсокар. Отсутствие яиц паразита было определено только в 6,7% случаев, загрязненность до 10 яиц в 3 каплях флотационного раствора — в 53,3%, более 10 яиц — в 40% проб.

В весенний период интенсивность контаминации проб песка аналогичных мест отбора проб значительно снизилась в сравнении с осенью. Так, 80% образцов исследованного материала были свободными от яиц возбудителей токсокароза, а 20% имели загрязненность от 0,3 до 2,0 яйца/3 капли флотационного раствора. Максимальная загрязненность проб составила 39,7 яиц токсокар/3 капли флотационного раствора осенью и 2,0 яйца/3 капли флотационного раствора весной.

На территории г. Бердичева загрязненность песка яйцами T. canis в городском парке и на территории общеобразовательной школы составила  $0,24\pm0,06$  и  $4,6\pm0,39$  яиц/3 капли флотационного раствора соответственно. Для песочниц, размещенных вблизи многоэтажных жилых домов, этот показатель составил от  $54,1\pm4,49$  до  $177,3\pm21,81$  яиц/3 капли флотационного раствора.

В весенний период года интенсивность контаминации существенно снизилась, на площадках городского парка и общеобразовательной школы яиц токсокар найдено не было. А в пробах с площадок возле жилых домов загрязненными были все пробы, концентрация яиц составила от 6,90±0,24 до 32,50±2,31 яиц/3 капли флотационного раствора.

В областном центре, г. Житомире, осенью установлена 100% загрязненность песка детских площадок яйцами токсокар в высоких концентрациях. Так, только 20% проб характеризовались концентрацией яиц до 10 шт/3 капли флотационного раствора, еще 20% - от 10 до 100, 30% проб – от 100 до 300, и еще 30% - более 300 шт/3 капли флотационного раствора. В общем, загрязненность проб составила от 8,3±0,58 до 674,6±20,82 яиц/3 капли флотационного раствора.

На 10 исследуемых площадках г. Житомира весной показатель загрязненности составил 80%. При этом концентрация яиц до 10 шт/3 капли флотационного раствора была характерна для 30% проб, а от 10 до 100 – для 50%.

Факт значительной контаминации песка яйцами токсокар на территории городов мы объясняем значительным числом собак, которых владельцы выгуливают на территориях детских площадок.

Возле многоэтажных домов также постоянно находятся бездомные собаки и кошки, которые ищут пропитание в мусорных отходах вблизи густонаселенных мест. Постоянному росту численности

таких животных способствует социальный фактор — сердобольные жильцы подкармливают милых созданий, которые без необходимых ветеринарно-санитарных обработок являются постоянным источником возбудителей многочисленных заразных болезней. За счет домашних и бездомных собак и кошек возрастает контаминация грунта яйцами токсокар на территории жилищных массивов городов.

Обобщая полученные данные, можно констатировать, что в зимний период года в Полесском регионе Украины наблюдается резкое снижение интенсивности контаминации песка яйцами *Тохосага сапіs*, однако до 12,8–18,4% яиц сохраняют свою жизнеспособность.

Исследование сена и силоса на предмет выживания яиц и личинок паразитических нематод лошадей при низких температурах. Одним из небезопасных звеньев эпизоотической цепи также являются корма, способные накапливать значительное количество яиц и личинок гельминтов. Особенно это касается кормов, подлежащих длительному хранению в течение холодного времени года — сена и силоса.

В результате исследования проб сена, отобранных в конце октября — начале ноября (при среднесуточной температуре в течение 10 дней 0...+ $10^{\circ}$ C), в 100% проб были обнаружены яйца P. equorum (интенсивность инвазии =  $4,0\pm0,58$  яиц/3 капли флотационного раствора) и Strongylidae sp. (интенсивность инвазии =  $6,9\pm0,52$  яиц/3 капли флотационного раствора). Также в отдельных пробах находили живых личинок Cyathostomidae sp.

Во всех пробах силоса мы обнаруживали яйца *P. equorum* (интенсивность инвазии = 16,1±1,39 яиц/3 каплях флотационного раствора), *Strongylidae sp.* (интенсивность инвазии 9,2±0,82 яиц/3 капли флотационного раствора), и в 40% проб — живые личинки стронгилят (2,4±0,56 екз/3 капли флотационного раствора). Это можно объяснить тем, что силос является более благоприятной средой для сохранения яиц и личинок нематод, чем сено, за счет влажности (до 70%) и слабокислой реакции среды, что благоприятствует развитию и распространению инвазионных элементов.

Повторно пробы кормов отбирали в декабре в период, когда среднесуточная температура в течение 10 дней составляла -10...+3°С. В результате гельминтологических исследований в пробах сена были обнаружены яйца *P. equorum* (интенсивность инвазии = 2,8±0,38) и *Strongylidae sp.* (интенсивность инвазии = 3,8±0,32 яиц/3 капли флотационного раствора). В силосе были найдены яйца параскарисов (интенсивность инвазии = 9,6±1,12) и стронгилят (интенсивность инвазии = 6,2±0,96 яиц/3 капли флотационного раствора).

Третью серию исследований проводили в феврале, когда среднесуточная температура в течение 10 дней составляла -15...-1°С. В пробах сена интенсивность параскарозной инвазии составляла 2,6 $\pm$ 0,74, стронгилятозной — 3,2 $\pm$ 0,73 яиц/3 капли флотационного раствора. В силосе количество обнаруженных яиц *P. equorum* было 8,8 $\pm$ 1,01, *Strongylidae sp.* — 5,6 $\pm$ 0,6 яиц/3 капли флотационного раствора.

Таким образом, корм и в холодное время года остается источником инвазирования лошадей яйцами гельминтов. Мы объясняем это тем, что яйца *P. equorum* достаточно стойкие к влиянию неблагоприятных факторов окружающей среды благодаря толстой оболочке. Температура является решающим фактором, определяющим состояние анабиоза или метаморфоза яиц гельминтов.

Полученные результаты проведенных исследований доказывают: сено и силос, осемененные яйцами гельминтов во время заготовки и хранения, являются звеном в цепи распространения нематодозов лошадей. Яйца и личинки способны сохранять свою жизнедеятельность, пребывая в толще сена, силоса на глубине 50 см. А значит, все корма, как один из основных факторов передачи паразитозов, перед скармливанием животным необходимо тщательно проверять на наличие яиц и личинок гельминтов. В случае получения положительного результата рекомендуем проводить дополнительно зимнюю дегельминтизацию животных, кроме стандартных весенней и осенней обработки.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что при температуре воздуха +3 — -15°C в зимнее время года яйца и личинки нематод (на примере *Toxocara canis, Parascaris equorum, Strongylidae sp.)* сохраняют свою жизнеспособность в окружающей среде, а именно в толще песка, сена и силоса. Это способствует распространению инвазии среди животных и зимой.

Литература. 1. Фещенко, Д. В. Особенности распространения и выживания возбудителей нематодозов сельскохозяйственных животных в кормах и дождевых червях / Д. В. Фещенко, О. А. Згозинская // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: Мат. III междунар. конф. / Сборник науч. тр. ГНУ СНИИЖК. – Ставрополь, 2014. – Т. 2. – Вып. 7. – С. 424–428. 2. Довгій, Ю. Ю. Методика культивації яєць Тохосага canis в лабораторних умовах / Ю. Ю. Довгій, Т. І. Бахур // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 8. – С. 20–21. З. Зубарева, И. М. Загрязненность почвы яйцами гельминтов, общих домашним плотоядным и человеку, как биологический показатель экологии г. Новосибирска / И. М. Зубарева, К. П. Федоров // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных. – Троицк, 2000. – С. 46–47. 4. Бахур, Т. И. Разработка методов борьбы с загрязнением общественных детских песочниц яйцами токсокар в Житомирской области / Т. И. Бахур // Современные аспекты патогенеза, клиники, диагностики, лечения и профилактики паразитарных заболеваний : VIII Республ. науч.-практ. конф., 27–28 сентяб. 2012 г. – Витебск, 2012. – С. 11–14. 5. Пат. на корисну модель № 66145, Україна, МПК (2011.01) и 2011 06852, А61D 99/00. Спосіб копрологічної діагностики гельмінтозів і еймеріозів / Ю. Ю. Довгій , Д. В. Фещенко, В. А. Корячков, О. А. Згозінська, Т. І. Бахур, А. І. Драгальчук, О. В. Стахівський; заявник і патентовласник Житомирський національний агроекологічний університет. – заявл. 31.05.2011; опубл. 26.12.2011, Бюл. 24.

Статья передана в печать 10.02.2016 г.

#### ЭТИОЛОГИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ СОБАК ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОМ ОТИТЕ

#### Холодный В.В., Головко В. А., Северин Р.В.

Харьковская зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина

В статье раскрыты причины распространения, эффективность применения терапевтических схем лечения собак, больных бактериальным отитом.

In the article reasons for the spread, the efficacy of therapeutic schemes of treatment dogs patients with bacterial otitis

**Ключевые слова:** собаки, бактериальный отит, эффективность, лечение, бактерия, стафилококк, стрептококк.

Keywords: dogs, bacterial otitis, effectiveness, treatment, bacteria, staphylococc, streptococc.

Введение. Проблема заболеваний органа слуха занимает одно из основных мест среди различных патологий у домашних животных, в частности собак. По данным литературных источников, эта патология регистрируется в 10% случаев животных. Несмотря на достаточно широкое распространение заболеваний уха у собак, их количество не имеет тенденции к заметному снижению. Из многих причин, вызывающих эту патологию, в 18% случаев отит зависит от природной склонности, в 10% случаев наблюдаются наследственные факторы среди собак, а в остальных — это условия среды обитания и способ содержания домашних питомцев.

Отит - это группа преимущественно воспалительных заболеваний наружного, среднего и внутреннего уха. Болезнь широко распространена среди собак всех возрастов и особенно пород с длинными висячими ушами и узким слуховым проходом, также сюда входят породы собак, у которых из ушной раковины выделяется большое количество ушной серы. Поэтому эти породы собак (спаниели, шар-пеи, чау-чау, бигль, французские бульдоги, американские бульдоги, таксы и другие породы, у которых висячие уши и узкий слуховой проход) относят к группе риска в отношении по заболеванию отитом.

Возбудителями наружного отита являются грибы, бактерии (стафилококки, стрептококки), чесоточные клещи, которые локализуются в ушных раковинах животного, а также отит могут вызвать различные аллергические факторы, попадание в наружный слуховой проход посторонних тел, воды, щетинок, а также различные виды травм, в частности гематомы ушной раковины.

К сожалению, пока мало внимания уделяется изучению видового состава микрофлоры наружного уха у собак в норме и при патологии. Без уточнения вида возбудителя гнойновоспалительных заболеваний лечение часто не дает должного терапевтического эффекта, что приводит к различным осложнениям и хроническому течению процесса заболевания.

Учитывая широкое распространение заболеваний наружного уха у собак, отсутствие в литературных источниках достаточной информации по диагностике и идентификации возбудителей воспалительных процессов органов слуха, а также невысокую эффективность их лечения, исследования в этом направлении являются актуальными.

На сегодняшний день в ветеринарной практике бактериальный отит собак является основным проблемным заболеванием. Вопросы этиологии бактериального отита, чувствительности возбудителей к антибиотикам, разработка эффективных терапевтических схем лечения и профилактика рецидива болезни являются актуальными.

Материалы и методы исследований. Исследования проводили на кафедре эпизоотологии и ветеринарного менеджмента, а базой для проведения лабораторных исследований была задействована учебно-научная лаборатория генетически-молекулярных методов исследования им. П.И. Вербицкого ХГЗВА и ветеринарной клиники г. Харькова «Мурзик №1». Для достижения поставленной цели мы провели анализ отчетно—статистических данных клиники за последние пять лет.

При изучении отита у собак использовали следующие методы: клинический, микроскопический, бактериологический.

Клинические исследования проводили по общепринятому в ветеринарной медицине методу: сбор анамнеза, клинический осмотр с проведением термометрии, перкуссии и пальпации.

Микроскопическим методом исследовали соскобы из ушной раковины и наружного слухового прохода на наличие клещей.

Согласно методике проводили бактериологические исследования, которые изложены в справочнике «Лабораторные исследования в ветеринарии. Бактериальные инфекции» под редакцией Б.А. Антонова.

При определении чувствительности выделенных возбудителей бактериального отита к антибиотикам использовали метод диффузии в агарный гель с применением дисков. Для этого исследуемую культуру бактерий, выращенную на МПА, смывали стерильным 0,9% раствором натрия хлорида и готовили суспензию с бактериальным стандартом 0,5 см³, затем суспензии культуры наливали на пластинку агара в чашку Петри и равномерно распределяли по всей поверхности. Избыток суспензии удаляли бактериологическими пипетками, чашки подсушивали при температуре 37°С в течение 30 мин., после чего диски с антибиотиками стерильным пинцетом раскладывали по

агару на расстоянии 2 см от края чашки. Чашки Петри помещали в термоста при температуре 37°С, учет результатов проводили через 18 часов. При диаметре зон задержки роста микроорганизмов 15 мм и более, микробопробы считались чувствительными к антибиотику, а при зоне задержки роста бактерий меньше 15 мм - не чувствительными к данному антибактериальному средству.

Результаты исследований. При изучении распространения отита бактериальной этиологии установлено, что заболевание регистрируется довольно часто: все животные болеют в возрасте старше двух лет, у которых наблюдается заметное снижение слуха, в течение 2013 - 2015 гг. было зарегистрировано 345 случаев, в 2013 г. - 125 случаев, в 2014 г. - 108 случаев, в 2015 г. - 112 случаев. В большинстве случаев регистрировался бактериальный отит. Данные таблице 1 показывают, что отит как заболевание у собак является полиэтиологическим. Преимущественно регистрируется бактериальный отит. Так, за период 2013-2015 гг. был зарегистрирован 231 случай отита бактериальной этиологии, что составляет 66,9%. Ежегодно количество случаев заболевания собак бактериальным отитом колеблется от 86 случаев в 2013 году до 77 - в 2015 году.

Встречается бактериально-грибковый отит в 44 случаях, что составляет 12,7%, и аллергический - 33 случая (9,5%), реже регистрируется отит грибковой природы, что составляет 21 случай (6,0%), паразитарный отит на фоне клещевой инвазии - 11 случаев (3,1%) и отит, вызванный различными травмами ушной раковины и наружного слухового прохода, - 5 случаев (1,7%).

Таблица 1 – Этиология отита у собак

-	Года							
Этиология	2013		2014		2015		2013-201	15
отита	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
	случаев		случаев		случаев		случаев	
Бактериальный отит	86	68,8	68	62,9	77	68,7	231	66,9
Бактериально- грибковый отит	19	15,2	12	11,0	13	11,6	44	12,7
Грибковый отит	5	4,0	7	6,4	9	8,0	21	6,0
Паразитарный отит	3	2,4	3	2,7	5	4,6	11	3,1
Аллергический отит	10	8,0	17	15,7	6	5,3	33	9,5
Травматический отит	2	1,6	1	0,9	2	1,7	5	1,7
Всего	125	100	108	100	112	100	345	100

При определении возбудителей бактериального отита собак нами было установлено, что в подавляющем большинстве отит вызывали несколько возбудителей в ассоциации - 168 случаев, составляет 72,7%. В основном это стафилококки и стрептококки, которые выделены бактериологическим методом в 109 случаях, что составляет (47,1%). Стрептококки, стафилококки и диплококки - 28 случаев (12,2%). Реже выделяли стафилококки и диплококки - 18 случаев (7,7%), стафилококки и синегнойная палочка - 9 случаев (3,8%) и стафилококки и кишечная палочка - 4 случая (1,7%). Значительно реже встречался бактериальный отит собак, который вызвал один возбудитель - 35 случаев, составляет 15,0%, стрептококк - в 16 случаях (6,9%), синегнойная палочка - в 8 случаях (3,%), кишечная палочка - в 4 случаях (1,7%), сравнительные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2– Этиология бактериального отита собак, зарегестрированного в 2013-2015 годах

Возбудители	Количество случаев	%
Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes	109	47,1
Staphylococcus aureus, Streptococcus pyogenes, Diplococcus lanceolatus	28	12,2
Staphylococcus aureus, Diplococcus lanceolatus	18	7,7
Staphylococcus aureus, Pseudomonas aeruginosa	9	3,8
Staphylococcus aureus, Escherichia coli.	4	1,7
Staphylococcusaureus.	35	15,0
Streptococcus pyogenes	16	6,9
Pseudomonasaeruginosa	8	3,4
Eshehiria coli	4	1,7
Bcero:	231	100

Исследования чувствительности выделенных культур микроорганизмов к антибактериальным препаратам методом использования антибиотиковых дисков и степени чувствительности культур к препаратам по размерам величины диаметра задержки роста определяли небольшое количество высокочувствительных культур грамположительной и грамотрицательной микрофлоры до 13 антибактериальных препаратов.

Учитывали тот факт, что очень часто (47,1%) среди возбудителей бактериального отита наблюдаются ассоциации различных видов микроорганизмов, каждый из которых отличался своей восприимчивостью.

В наших исследованиях мы учитывали результаты по каждому выделенному возбудителю отдельно. Анализ данных антибиотикограммы показал, что 109 составляет 100% культур Staphylococcus aureus: культуры чувствительны к цефтриаксону, энрофлоксацину, профлоксацину, амоксициллину — это составляет 94,5% от выделенных культур, норфлоксацину - 90,2%, доксициклину - 88%, полимиксину - 79,2%, цефазолину - 69,5%, гентамицину - 64,9%, тетрациклину - 53,6%. Менее чувствительными возбудители бактериального отита оказались к неомицину, пенициплину, эритромицину, что составляет 44,5%, 36% и 40,6% соответственно.

Применение антибактериальных препаратов в виде растворов в наружный слуховой проход мы считаем малоэффективным при лечении бактериального отита потому, что попадание их в слуховой проход сложно контролировать (когда препараты вводят владельцы), кроме того, животное после введения лекарственных препаратов нервничает, трясет головой и, что главное, препараты не проникают глубоко в ухо.

С целью определения эффективности схемы лечения собак, больных бактериальным отитом мы провели оценку эффективности двух терапевтических схем. Для этого нами были условно сформированы две группы собак по 10 голов в каждой.

Собакам опытной группы применяли иммуномодулирующий препарат «Ариветин», который вводили подкожно в дозе 10 мг/кг веса тела животного, каждый день в течение 6 суток. В схему лечения включили противовоспалительный и антибактериальный препарат в виде ушных капель «Канаурал» в дозе 5-10 капель в каждый слуховой проход 2 раза в сутки, в течение 7-10 дней.

Животным контрольной группы применяли препарат «Ветокс-100». Перекись водорода использовали для туалета уха 1-2 раза в сутки в течение 7 дней, ушные капли «Норфлоксацин» применяли по 4-5 капель в ухо 3 раза в сутки через 8 часов в течение 7 дней, антибиотик, к которому чувствителен возбудитель, - 1-2 раза в сутки в течение 7 дней кололи внутримышечно. Результаты применения двух терапевтических схем приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Эффективность применения терапевтических схем при лечении собак, больных бактериальным отитом

	Терапевтичекие схемы					
Показатели	Опь	ытная	Конт	рольная		
	Головы	%	Головы	%		
Болезни собак на начало	10	100	10	100		
исследования	10	100	10	100		
Выздоровели	9	90	7	70		
Осталось больных на конец	1	10	3	30		
исследования	ı	10	J	30		

Из таблицы 3 видно, что в опытной группе выздоровели 9 животных, что составляет 90%, и одна собака (10%) осталась больной на конец опыта. В контрольной группе выздоровели 7 собак (70%) и остались больными на конец опыта 3 собаки (30%).

Из этого следует, что при лечении собак, больных бактериальным отитом, эффективно применять иммуномодулятор «Ариветин» в сочетании с ушными каплями «Канаурал», у собак наблюдается уменьшение воспалительного процесса и практически полностью исчезает зуд в области ушей, что является критерием для выздоровления.

**Заключение.** Проведенными исследованиями установлено, что отит у собак может быть полиэтиологическим, главным образом бактериальной этиологии - 66,9%, реже - бактериальногрибковым (12,7%), редко — грибковым (6,0%), аллергическим - 9,5%, паразитарным - 3,1%, травматическим - 1,7% случаев.

В большинстве случаев отит вызвали несколько возбудителей в ассоциации - 168 случаев, что составляет 72,7%. В основном это стафилококки и стрептококки, которые выделены в 108 случаях и составляют 47,1%.

Стрептококки, стафилококки и диплококки - 28 случаев (12,2%). Реже выделяли стафилококки и диплококки - 18 случаев (7,7%), стафилококки и синегнойная палочка - 9 случаев (3,8%) и стафилококки и кишечная палочка - 4 случая (1,7%). Значительно реже бактериальный отит собак был вызван одним возбудителем - 35 случаев, составляет 15,0%, стрептококк - в 16 случаях (6,9%), синегнойная палочка - в 8 случаях (3,%), кишечная палочка в 4 случаях (1,7%).

Применение иммуномодулятора «Ариветин» в сочетании с ушными каплями «Канаурал» является эффективным. Применение предложенного комплексного бактериального отита у собак с учетом клинических и бактериологических показателей позволило сократить срок лечения на 7 дней.

**Литература.** 1. Борисевич, В. Б. Болезни кошек / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич. - Кировоград : Кировоградской гос. Издательство, 2012. - 144 с. 2. Братюха, С. И. Болезни собак и кошек / С. И. Братюха [и

др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 2012. — 255 с. 3. Довидник ветеринарного врача : учеб. пособие. для студ. вет. фак. вузов / П. И. Вербицкий, В. А. Аист [и др.]; За ред. П. И. Вербицкого, П. П. Достоевского. — Киев : Урожай, 2004. — 517 с. 4. Лечение отита [Интернет страница] - Режим доступа к странице: http://209.85.129.132/searchq=cache:3625jil/2gL8J:vetmaster.ru/statieses 5. Кулида, М. А. Характеристика микрофлоры, выделенной из наружного слухового прохода у собак с патологией органа слуха / М. А. Кулида // Ветеринарная медицина Украины. — 2006. — №6. — С. 21-23. 6. Хохрин, С. Н. Кормление и лечение собак / С. Н. Хохрин, В. Н. Риженко. — ООО Гамма пресс, 2000. — С. 234-236. 7. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных / И. В. Хрусталева [и др.]. — Москва : Колос, 2002. — С. 48-49. 8. Шебиц, Х. Оперативная хирургия собак и кошек. / Перев с нем. В. Пулинец, М. Степкин / Шебиц Х., Брасс В. — Москва : ООС «Аквариум ЛТД» - 2005. — 125 с.

Статья передана в печать 11.03.2016 г.

УДК 619:616.11/12+619.615

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИКЛОКСАЦИЛЛИНА В КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ГРУППОВОМ АЭРОЗОЛЬНОМ МЕТОДЕ ВВЕДЕНИЯ

**Щербаков Г.Г., Яшин А.В., Киселенко П.С., Ковалёв С.П., Куляков Г.В.** ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

Приведены результаты исследований по определению концентрации диклоксациллина в сыворотке крови телят 1,5-3-месячного возраста при групповом аэрозольном способе введения препарата. Установлено, что диклоксациллин при групповом аэрозольном методе хорошо всасывается в кровь, что способствует созданию в организме животных терапевтических концентраций уже через 3 часа после ингаляции аэрозолей. Данные концентрации, благодаря депонирующей способности альвеолярной ткани, сохраняются на высоком терапевтическом уровне в течение 24 часов с момента введения препарата. Величина концентрации препарата в сыворотке крови подопытных телят увеличивается по мере возрастания дозировки и постепенно снижается на протяжении всего периода исследований.

The results of the research at definition of dicloxacillin concentration in the blood serum of the calves of 1,5-3 months age at group aerosol injection method. It was found that dicoxacillin at group aerosol method has a good absorbtion in blood, which helps to create a therapeutic concentration at animals after 3 hours of inhalation of aerosols. The concentration data, thanks to the ability of the cultivated alveolar tissue, preserved on a high therapeutic level for 24 hours since the moment of the introduction of the medicine. The amount of the medicine concentration in the blood serum of experimental calves increases as increasing dosage and gradually decreases throughout the study period.

**Ключевые слова:** молодняк крупного рогатого скота, сыворотка крови, терапевтические концентрации, длительность циркуляции, диклоксациллина натриевая соль, аэрозоли лекарственных веществ.

**Keywords:** young cattle, blood serum, therapeutic concentrations, duration of the circulation, dicloxacillin sodium salt, aerosol medicines.

**Введение.** Бензилпенициллин, получаемый биологическим путем, продолжает оставаться высокоэффективным и наиболее широко применяемым антибиотиком. Бактерицидный тип антимикробного действия, высокая активность в отношении многих видов микроорганизмов в сочетании с низким уровнем токсичности и дешевизной производства позволяют рассматривать данный антибиотик как одно из лучших химиотерапевтических средств.

Однако некоторые особенности химического строения препарата ограничивают его терапевтические возможности. Многие штаммы микроорганизмов приобрели со временем устойчивость к его воздействию, вырабатывая фермент пенициллиназу, который лишает антибиотик противомикробной активности.

В последнее время наметились пути решения данной проблемы на основе получения и широкого практического применения пенициллиназоустойчивых полусинтетических пенициллинов, одним из которых является диклоксациллин. Важным отличительным свойством препарата является его малая токсичность и медленное развитие устойчивости микрофлоры к его действию.

В период интенсификации животноводства особую актуальность приобретает групповой аэрозольный способ введения лекарственных препаратов, позволяющий значительно снизить трудоемкость ветеринарных мероприятий и одновременно повысить их эффективность [1, 2, 3].

В связи с вышеизложенным, мы в своих исследованиях поставили целью установить величину концентрации и длительность циркуляции диклоксациллина натриевой соли в сыворотке крови телят при групповом аэрозольном способе введения.

**Материалы и методы исследований.** Для проведения опытов было подобрано по принципу аналогов 5 телят черно-пестрой породы в возрасте 1,5–3 месяцев. Подопытным животным 1 раз в

сутки ингалировали аэрозоли антибиотика в дозах 10,15 и 20 мг/кг живой массы тела. Интервал между испытанием различных доз препарата составлял 7 дней. Аэрозоли получали в герметичной аэрозольной камере с применением компрессора СО-7А и генератора аэрозолей — САГ-1. Для улучшения дисперсности аэрозолей добавляли пропиленгликоль из расчета до 30% к объему ингалируемой жидкости.

Сыворотку крови подопытных животных исследовали на предмет определения уровня концентрации и длительности циркуляции антибиотика через 3, 6, 12 и 24 часов после последнего диспергирования очередной дозы антибиотика. Концентрацию препарата определяли методом серийных разведений с тест культурой *St.aureus* штамма 209 Р.

За подопытными животными вели постоянное клиническое наблюдение.

**Результаты исследований.** В результате проведенных нами экспериментальных исследований было установлено, что телята хорошо переносили процедуру ингаляции аэрозолей антибиотика. Аллергических реакций и других побочных явлений нами обнаружено не было.

Экспериментальные данные по определению концентрации и длительности циркуляции терапевтических концентраций диклоксациллина натриевой соли в сыворотке крови телят представлены в таблице.

В результате проведенных нами экспериментальных исследований было установлено, что при групповом аэрозольном способе введения диклоксациллина натриевой соли в дозе 10 мг/кг живой массы тела максимальные значения его концентрации в сыворотке крови телят определялись через 3 часа после диспергирования аэрозолей и составляли 1,32±0,33 мкг/мл, а через 24 часа препарат обнаруживался в пределах 0,66±0,17 мкг/мл.

Увеличение дозы антибиотика до 15 мг/кг живой массы тела сопровождалось повышением максимальных значений концентраций через 3 часа после ингаляции аэрозолей до 3,31±0,66 мкг/мл, а через 24 часа препарат регистрировался в сыворотке крови в пределах 0,83±0,17 мкг/мл. Через 3 часа после диспергирования аэрозолей антибиотика, взятого из расчета 20 мг/кг живой массы тела, максимальные показания (3,97±0,00 мкг/мл) обнаруживались на протяжении 3-6 часов после окончания обработки телят, что оказалось на 19,94% выше аналогичного показателя, зарегистрированного через 3 часа после введения препарата в дозе 15 мг/кг живой массы тела.

Таблица – Концентрация диклоксациллина в крови телят при аэрозольном способе введения  $(M \pm m)$ 

Росмя после прополия проперсто	Доза препарата				
Время после введения препарата	10 мг/кг	15 мг/кг	20 мг/кг		
Через 3 часа	1,33 ± 0,33	3,31 ± 0,66	$3,97 \pm 0,05$		
Через 6 часов	0,99 ± 0,05	1,65 ± 0,33	3,57 ± 0,09		
Через 12 часов	0,99 ± 0,05	1,65 ± 0,33	1,33 ± 0,33		
Через 24 часа	0,66 ± 0,17	0,83 ± 0,17	$0,99 \pm 0,00$		

Полученные нами данные позволяют нам сделать заключение, что при групповом аэрозольном способе введения антибиотика в тканях легких создаются высокие терапевтические концентрации препарата непосредственно во всем организме. При этом диклоксациллин, всасываясь через респираторный эпителий, из легких поступает, минуя печень, непосредственно в артериальную кровь и достигает органов и тканей, прежде чем попасть в почки и выделиться из организма с мочой.

Заключение. Диклоксациллина натриевая соль при групповом ингаляционном методе хорошо всасывается в кровь, что способствует созданию в организме животных терапевтических концентраций уже через 3 часа после ингаляции, которые благодаря депонирующей способности альвеолярной ткани сохраняются на терапевтическом уровне на протяжении 24 часов с момента введения препарата. Величина концентрации препарата в сыворотке крови подопытных телят увеличивается по мере возрастания дозировки и постепенно снижается на протяжении времени исследований. Сказанное выше позволяет нам рекомендовать ингаляцию аэрозолей антибиотика с периодичностью 1 раз в день, что снижает затраты на проведение ветеринарных мероприятий.

Литература. 1. Яшин, А. В. Влияние многократного аэрозольного введения экстракта элеутерококка на некоторые иммунобиохимические показатели крови телят / А. В. Яшин, П. С. Киселенко // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии — в сельскохозяйственное производство : материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Хамита Валеевича Аюпова (21–22 февраля 2014 г.). — Уфа : Башкирский ГАУ, 2014. — С. 201–203. 2. Яшин, А. В. Влияние многократного аэрозольного введения диклоксациллина на некоторые иммунобиохимические показатели крови телят / А. В. Яшин, П. С. Киселенко // Иппология и ветеринария. — № 3. — 2013. — С. 135–137. 3. Курдеко, А. П. Ветеринарно-технологические приемы профилактики внутренних болезней у крупного рогатого скота / А. П. Курдеко // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. аграрных навук. — 2015. — № 4. — С. 92–97.

Статья передана в печать 28.02.2016 г.

УДК 619:616.995.122.21:615.284:636.2

## ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «КЛОЗАН ПЛЮС» ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

#### Ятусевич И.А., Смаглей Т.Н.

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

Применение препарата «Клозан плюс» при фасциолёзе крупного рогатого скота позволяет повысить эффективность ветеринарных мероприятий за счет снижения затрат на лечение и высокой терапевтической эффективности препарата.

The application of the medicine «Closan Plus» at fascioliasis of the cattle allows to increase efficiency of veterinary activities due to decrease the expenses for treatment and high efficiency of the medicine.

**Ключевые слова:** клозан плюс, фасциолёз, крупный рогатый скот, лечение, безвредный. **Keywords:** closanum plus, fasciolia, cattle, treatment, harmless.

**Введение.**Во многих странах мира, в том числе в Республике Беларусь, в животноводстве одной из наиболее распространенных паразитарных болезней крупного рогатого скота является фасциолёз.

Фасциолёз – гельминтозное заболевание крупного рогатого скота, овец, коз и других домашних и диких животных, а также человека, характеризующееся поражением печени и желчевыделительной системы, проявляющееся увеличением и болезненностью печени, снижением продуктивности животных и ухудшением качества продукции. Болеют фасциолёзом свыше 40 видов животных[1].

Первые сведения о фасциолёзе приводятся еще более 600 лет назад. Именно к тому времени принадлежат данные о том, что в 1379 году Жан де Бри (управляющий овцефермой в период правления Карла V) писал, что болезнь, которую вызывают плоские черви, появляется у овец, которые употребляют траву, произраставшую на болотистых местах [7].

Это заболевание было давно известно под различными народными названиями: «печеночные клопы», «листвяница», «мотылица» и т. д.

По данным А. Макаревского в 1925-1926 гг., пораженность фасциолёзом составляла 69%. К.И. Скрябин и Р.С. Шульц (1935, 1937), Д.Н. Антипин, В.С. Ершов, Н.А. Золотарев и В.А. Саляев (1959) и многие другие исследователи считают, что животные теряют от 10 до 69% массы тела [28]. Настриг шерсти уовец снижается до 40% [3].

В период с 1945 по 1970 гг. профессором И.С. Жариковым [4] выявлены основные факторы, способствующие распространению фасциолёза: завоз поголовья из других республик, среди которых были и фасциолоносители; проведение частых перегруппировок скота без учета благополучия по фасциолёзу их самих и местности; недостаточно четкие организация и выполнение противофасциолёзных мероприятий.

А.Ф. Бобковой в 1956 г. была изучена экстенсивность инвазии крупного рогатого скота, которая составила от 4 до 100%, у овец — от 6,6 до 77,6% и сопровождалась падежом 12—38% заболевших животных. По данным этих авторов, крупный рогатый скот был заражен фасциолами на 50%, овцына 80% и свиноматки - на 20% [3].

По данным В.Н. Никитина ущерб от гельминтозов крупного рогатого скота и овец в США ежегодно составляет 186,3 миллионов долларов, в том числе от фасциолёза — 50 миллионов долларов. Во Франции потери от гельминтозов составили 65 миллионов франков, в Аргентине 27,5 млн. фунтов [6].

Фасциолёз наносит значительный экономический ущерб не только животноводству, но и в целом народному хозяйству. Однако потери при убое больных фасциолёзом животных складываются не только из выбраковки печени. Мясо пораженного фасциолёзом скота водянистое, содержит в среднем на 1,64% больше воды и на 1,19% меньше белковых веществ, чем мясо от здоровых животных. Мясо и внутренние органы больных животных в большей степени обсеменены микрофлорой, в результате при хранении они портятся на 2-3 суток раньше, чем мясо от здоровых животных. Более низкие товарные и ветеринарно-санитарные качества такого мяса отрицательно влияют на технологические процессы его переработки, снижают качество мясных изделий [2].

Таким образом, несмотря на длительную эволюцию изучения фасциолёза, значительных успехов в борьбе с данной инвазией практически не достигнуто. Прежде всего, повсеместно не ведется планомерная всесторонняя борьба с данной инвазией. Весь комплекс мероприятий сводится к разовой дегельминтизации крупного рогатого скота в коллективных хозяйствах. Не обследуется и, как правило, не обрабатывается скот, принадлежащий частным владельцам [8].

Учитывая продолжительность эмбриогонии и партеногониифасциолы обыкновенной в природно-климатических условиях Беларуси и средние сроки развития фасциол в дефинитивном хозяине, считается, что наиболее приемлемыми сроками профилактической дегельминтизации животных являются ноябрь-декабрь,а при показаниях и необходимости — февраль и март.

Разумеется, только профилактическими дегельминтизациями невозможно полностью ликвидировать фасциолёз в связи с тем, что дегельминтизации проводятся не поголовные, да и применяемые антигельминтики уничтожают только 60—80% взрослых фасциол, не оказывая влияния на молодых, находящихся в период обработок в стадии миграции в паренхиме печени или других органах. Поэтому часть животных после дегельминтизации остается инвазированной и выделяет с фекалиями яйца фасциол. При наличии на пастбищах промежуточных хозяев создаются фасциологенные очаги, в которых и происходит новое заражение молодняка и взрослых животных. Таким образом, дегельминтизациями можно лишь частично предотвратить клиническое проявление болезни и падеж животных, однако полной ликвидации фасциолёза добиться невозможно.

К настоящему времени в литературе опубликовано значительное количество материалов, свидетельствующих об эффективности смены выпасов в комбинации с регулярными дегельминтизациями в борьбе с фасциолёзом домашних животных.

Поскольку существующие меры и средства дегельминтизации против фасциолёза пока что недостаточно эффективны, а смена пастбищ ввиду их недостатка, низкой продуктивности и других хозяйственных причин во многих местах не проводится, важную роль в комплексе противофасциолёзных мероприятий должно играть полное выявление и обеззараживание фасциологенных очагов путем уничтожения малого прудовика. Этим мероприятием будет выведено из действия одно звено эпизоотологической цепи, в результате прекратится накопление заразного начала во внешней среде и будет исключена возможность заражения на пастбище [5].

Основным лечебно-профилактическим звеном в борьбе с фасциолёзом по-прежнему является дегельминтизация животных [10]. В связи с этим, изыскание эффективных и безопасных в применении антигельминтных средств для лечения и профилактики трематодозов жвачных и, в частности, фасциолёза, в том числе дойных животных, является весьма актуальной проблемой современного животноводства.

Для профилактики распространения фасциолёза проводят комплекс мероприятий, главным звеном которых является дегельминтизация животных против фасциолёза. При этом целесообразно провести поголовные копроскопические исследования при небольшом количестве животных или не менее 10% при большом поголовье. Предпринимались неоднократные попытки разработать серологические и аллергические методы диагностики, но они в производстве пока широко не используются (М.Э. Онуфриев, 2003).

В настоящее время ассортимент противопаразитарных препаратов, в том числе антигельминтиков, постоянно пополняется и расширяется. Наиболее распространенным препаратом на сегодняшний день является альбендазол ([5-(Пропилтио)-1H-бензимидазол-2-ил] карбаминовой кислоты метиловый эфир) и его препаративные формы (порошок, гранулят, суспензия, болюс). Альбендазол относится к группе бензимидазолов, по химической структуре близок к мебендазолу. Альбендазол обладает широким спектром антигельминтного действия. Механизм действия заключается в нарушении метаболизма, угнетении активности фумарат-редуктазы и синтеза АТФ паразита, что приводит к гибели гельминтов. Полагают, что при пероральном введении препарат всасывается лучше, чем другие бензимидазолы. Приблизительно 47% дозы, принятой внутрь, в течение 9 дней выделяется в виде метаболитов с мочой [9].

В последнее время все более широкое распространение получают препараты на основе клорсулона(4-амино-6-трихлорэтинил-1,3-бензендисульфонамида)[9].

Клорсулон оказывает выраженное противотрематодозное действие на молодых и взрослых фасциол. Механизм действия препарата заключается в ингибировании ферментов во второй части гликолитического пути превращения глюкозы, а именно ингибирует два смежных фермента гликолиза: 1,3-бисфосфоглицериновой кислоты и 2-фосфоглицериновой кислоты. Ингибирование этих двух ферментативных систем ведет к блокаде гликолиза — основного поставщика пирувата в общий путь катаболизма в анаэробных условиях. В результате развивается гипоэнергетическое состояние, приводящее к гибели фасциол. Препарат рекомендуется применять крупному и мелкому рогатому скоту для лечения и профилактики фасциолёза и парамфистоматоза в дозе 2 мг/кг массы [9].

Основной целью научных исследований в этом направлении является получение препаратов, характеризующихся высокой стабильностью, широким спектром противопаразитарной активности на фоне слабовыраженных или отсутствующих побочных явлений и экологической безопасности.

Целью наших исследований является изучение эффективности применения препарата «Клозан плюс» для лечения и профилактики фасциолёза у крупного рогатого скота.

**Материалы и методы исследований.** Работа проводилась в лаборатории кафедры паразитологии и инвазионных болезней животных УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,КУСХП «Вымно» Витебского района Витебской области,СХФ «Клевцы», ОАО «Данукалова-Агро», КУСХП «Крынки»Лиозненского района Витебской области.

Для опытов использовали препарат «Клозан плюс» опытной серии производства унитарного предприятия «Могилевский завод ветеринарных препаратов».

«Клозан плюс» (Closan plus) – противопаразитарный препарат, представляющий собой прозрачный стерильный раствор от темно-желтого до желто-коричневого цвета, без видимых механических примесей. В 1,0 см³ препарата содержится 150 мг клозантела.

Клозантел, входящий в состав препарата, относится к производным салициланида. Клозантел обладает широким спектром противопаразитарного действия, активен в отношении трематод, нематод и личинок оводов. Действует на личиночную и половозрелую стадию Fasciola hepatica и половозрелую стадию Fasciola gigantica, личиночные и половозрелые стадии Bunostomum spp., Haemonchus contortus, Haemonchus placei, Oesophagostomum radiatum, а также личинок оводов Hypoderma bovis.

Механизм действия препарата заключается в изменении процессов фосфорилирования и переноса электронов, что приводит к нарушению энергетического обмена и к гибели паразита.

Клозантел не подвергается биотрансформации в организме и выделяется преимущественно в неизмененном виде с фекалиями.

Препарат рекомендуется применять крупному рогатому скоту для профилактики и лечения фасциолёза, нематодозов и гиподерматоза.

Изучение лечебной эффективности препарата «Клозан плюс» проводили в условиях КУСХП «Вымно» Витебского района Витебской области, пробы фекалий исследовали методом последовательных промываний. Отбор проб фекалий проводили из прямой кишки. Масса каждой пробы составила около 8 г. Интенсивность инвазии определяли путем подсчета количества яиц гельминтов в 3 г фекалий методом последовательных промываний.

Перед проведением опытов было обследовано 1100голов крупного рогатого скота. Для изучения лечебной эффективности были сформированы две группы животных: опытная – 200 голов и контрольная – 35 животных.

Животным опытной группы применяли препарат «Клозанплюс», который вводили внутрикожно в дозе из расчета 0,6 мл/400 кг массы тела.

Животным контрольной группы вводили препарат «Роленол» производства «IndustrialVeterinaria, S.A. INVESA» (Испания), который в своем составе содержит 5% клозантела и рекомендуется для применения при фасциолёзе подкожно в дозе 1 мл на 20 кг массы.

Учет эффективности проводили через 45 дней после обработки, для чего повторно провели исследования фекалий методом последовательных промываний.

На втором этапе исследований проводили изучение профилактической эффективности препарата «Клозан плюс». Опыты проводили в СХФ «Клевцы», ОАО «Новая Дубрава – Агро», КУСХП «Крынки»Лиозненского района,КУСХП «Вымно»Витебского района Витебской области.

Для изучения профилактической эффективности была проведена обработка крупного рогатого скота против фасциолёза в количестве 800 голов в СХФ «Клевцы»,670 голов в КУСХП «Крынки», 856 голов в ОАО «Новая Дубрава — Агро» Лиозненского района и 1100 голов в КУСХП «Вымно» Витебского района Витебской области.

Препарат «Клозан плюс» вводили внутрикожно в дозе из расчета 0,2 мл/150 кг массы тела (0,4) мл/300 кг, 0,6 мл/400 кг).

Учет эффективности проводили с учетом биологического цикла развития паразитов.

**Результаты исследований.** По результатам исследований было установлено, чтолечебнаяэффективность препарата «Клозан плюс» при внутрикожном введении в опытной группе составила 91,5% (яйца гельминтов обнаружили в 17 пробах из 200) и в контрольной группе (применяли препарат «Роленол» при подкожном введении - 94,3% (яйца гельминтов обнаружили в 2 пробах из 35).

Следует отметить, что интенсивность инвазии была значительно ниже даже в пробах, где обнаруживали яйца гельминтов после введения препаратов.

В результате проведенных опытов в СХФ «Клевцы», ОАО «Новая Дубрава — Агро»,КУСХП «Крынки» Лиозненского района, КУСХП «Вымно» Витебского района Витебской области профилактическая эффективность препарата « Клозанплюс» при внутрикожном введении в хозяйствах составила:

- СХФ «Клевцы» 95,6%;
- ОАО «Новая Дубрава-Агро» 91,1%;
- КУСХП «Крынки» 95,8%;
- КУСХП «Вымно» 98.3%:

**Заключение.** На основании проведенных исследований было установлено, что введение препарата «Клозан плюс» в дозе 0,2 мл на 150 кг массы обеспечивает высокий лечебно-профилактический эффект при фасциолёзе крупного рогатого скота.

**Литература.** 1. Паразитология и инвазионные болезни животных / М. Ш. Акбаев [и др.] – Москва : Колос, 2008. - 740 с. 2. Егоров, Ю. Г. Гельминтозы жвачных и меры борьбы с ними / Ю. Г. Егоров. – Минск :Ураджай, 1965. –С. 8-47. 3. Жариков, И. С. Трематодозы домашних животных / И. С. Жариков. – Минск : Урожай, 1970. – 122 с. 4. Жариков, И. С. Биологические основы борьбы с трематодозами жвачных / И. С. Жариков. – Минск : Ураджай, 1973.- 184 с. 5. Петроченко В. И. Рационализация методов борьбы с малым прудовиком / В. И .Петроченко, Е. В. Фролов // Ветеринария. – 1953. – №7. – С. 32–33. 6. Проблема фасциолёза и меры борьбы с ним / А. И. Ятусевич [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2005. Т.41, вып. 1. – С. 57-61. 7. Ятусевич, А. И. Паразитология и инвазионные болезни животных / А. И. Ятусевич.Н. Ф. Карасев, М. В. Якубовский. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 580. 8. FASCIOLAHEPATICAL., 1758 в функционирующей паразитарной системе жвачных животных в Республике Беларусь (эволюция проблемы) / А. И. Ятусевич [и др.] // Ученые запискиучреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2014. – Т. 50, вып.1, ч. 1. – С. 71-83. 9. Ятусевич И. А. Фармакотерапия трематодозов крупного и мелкого рогатого скота / И. А. Ятусевич// Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2013. – Т.49, вып.1, – C. 95-98. 10. Graczyk, T.K. Development of Fasciola hepatica in the intermediate host / T. K. Graczyk, B. Fried // Dalton, JP. Fasciolosis. Wallingford, Oxon, UK: CABIPub, 1999. - P. 31-46.

Статья передана в печать 31.03.2016 г.

### Зоотехния

УДК 619:615-614.9

# ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ХАМЕКОТОКС» И «ЦЕОЛИТ»

### \*Брезвин О.М., \*\*Гута **3.**А.

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

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

В статье изучена сорбционная активность кормовых добавок «ХамекоТокс» и «Цеолит». Проанализированы литературные данные этиологии и патогенеза микотоксикозов у сельскохозяйственных животных и птицы. Установлено, что после потребления кормового продукта сельскохозяйственными животными микотоксины оказывают отрицательное влияние на показатели производительности и физиологическое состояние животных. Отдельно раскрыт механизм сорбции и десорбции между сорбентом и токсичными частицами. Установлено, что минеральные кормовые добавки класса цеолитов относятся к эффективным природным сорбентам, которые обладают достаточно высокими адсорбционными свойствами и являются кристаллами алюмосиликатов, которые являются каркасными алюминатами щелочных и щелочноземельных элементов, содержащих в своей структуре молекулы воды.

In the article the sorption activity feed additives and hamekotoks tseolotu. Analyzed published data regarding the etiology and pathogenesis mycotoxicoses in farm animals and poultry. It was established that after the consumption of the product feed farm animals, mycotoxins have a negative impact on productivity and physiological state of animals. Separately disclosed mechanism of sorption and desorption occurring between the sorbent and toxic particles out. Established that the mineral feed additives belonging to the class of zeolites efficient natural sorbents that possess sufficiently high adsorption properties are aluminosilicate crystals, ie frame aluminates and alkaline luhozemelnyh items that are kept in the structure of water molecules.

**Ключевые слова:** фармакология, токсикология, микотоксикозы, микотоксины, Цеолит, ХамекоТокс, сорбционная активность.

**Keywords:** pharmacology, toxicology, mycotoxicoses, mycotoxins, zeolite, hamekotoks, sorption activity.

**Введение.** Природные сорбенты - это уникальные материалы, которые позволяют очищать различные среды от токсичных веществ. Их с успехом используют в различных технологических процессах отраслей народного хозяйства. В Украине есть много месторождений с многомиллионными запасами различных эффективных сорбентов, при этом используется менее 25% от всего количества.

Микотоксины считаются самыми опасными контаминантами кормов и пищевых продуктов в обычных условиях, они входят в список опасных природных экотоксикантов. На сегодняшний день доказана их реальная опасность для людей и животных, а также изучено, что они чрезвычайно широко распространены в природе и наносят значительный убыток экономике страны. Большинство ученых пришли к выводу, что безопасных уровней микотоксинов не существует, а избежать контаминации кормов токсичными грибами практически невозможно. Малейшее их количество при поступлении в организм животных постепенно кумулируется, вызывая микотоксикозы. При интоксикации организма животных микотоксинами усиливаются процессы катаболизма, происходит альтерация тканей, возникает недостаточность функции печени и почек, расстройства микроциркуляции, а также нарушения обмена веществ.

Самые практичные методы дезинтоксикации микотоксинов в животноводстве и птицеводстве основаны на использовании сорбентов. Сорбенты снижают биологическую активность микотоксинов, уменьшают всасывание токсинов в желудочно-кишечном тракте животных, защищают продукцию от загрязнения. Метод сорбции считается наиболее эффективным и безопасным в отношении животных. Следует отметить, что в наше время создано большое количество лечебных и профилактических препаратов. Выделяем, что разработка методов профилактики и лечения с помощью энтеросорбентов также требует постоянного совершенствования. Ведь на сегодняшний день не существует идеального сорбента, который бы отвечал следующим требованиям: низкие нормы ввода в рацион; равномерно распределялся в корме в процессе смешивания; не

расслаивался; обладал высокой термостабильностью при изготовлении кормов; был стабильным при длительном хранении кормов; обладал высокой адсорбирующей активностью (способностью адсорбировать широкий спектр микотоксинов разного диапазона рН среды); не связывал витамины, микроэлементы, лекарственные и другие биологически активные вещества; был нетоксичным для организма.

Хотя все сорбенты, так или иначе, являются пассивными поглотителями микотоксинов, но эффективность их действия сегодня остается предметом острых дискуссий ученых. На страницах различных изданий постоянно отмечается способность сорбентов связывать и выводить из организма животных микотоксины, но ни один из этих сорбентов полностью не решает проблемы, а животным, как и раньше, скармливают пораженные микотоксинами корма и по имеющейся клинической картине проводят курс лечения антибиотиками, как следствие - получают в дополнение к существующим проблемам другие нежелательные побочные эффекты.

Именно изложенное выше позволило определить следующие направления исследований кормовых добавок - сорбентов минерального происхождения.

Целью наших исследований было сравнение в модельных опытах сорбирующих свойств кормовых добавок «ХамекоТокс» и «Цеолит».

**Материалы и методы исследований.** В работе были использованы 2 кормовые добавки: «ХамекоТокс» и «Цеолит». Определение сорбционной активности исследуемых средств иначе проводили с помощью красителей (метиленового синего) в зависимости от заряда, который приобретает в воде поверхность самого сорбента. Большинство порошкообразных и гранулированных адсорбентов заряжаются в воде отрицательно, поэтому на их поверхности адсорбируются красители. Согласно расчетам, красители адсорбируются в форме мицелл, в которых молекулы располагаются в несколько слоев, а среднее число молекул в одной мицелле увеличивается в кубической зависимости от массы окрашивающего иона в молекуле красителя. Титром метиленового синего считается число см<sup>3</sup> обесцвечивающего раствора.

- 1. Приготовление стандартного раствора (1) метиленового синего:
- 0,5 г (точная навеска) метиленового синего растворяют в дистиллированной воде, тщательно перемешивают и доводят до объема 250 см<sup>3</sup>.
- 2. Приготовление раствора сравнения (2) метиленового синего: 2,0 см<sup>3</sup> стандартного раствора метиленового синего доводят водой до 250 см<sup>3</sup>.
- 3. Проведение контроля. 0,5 г исследуемого образца, предварительно растертого в порошок, помещают в коническую колбу вместимостью 100 см³, добавляют 20 см³ стандартного (1) раствора метиленового синего и встряхивают на механической мешалке в течение 1 часа. Полученный раствор фильтруют, отбрасывая первые 10 см³ фильтрата, 2,0 см³ полученного фильтрата доводят дистиллированной водой до объема 250,0 см³ испытанный раствор (3).

Измеряют оптическую плотность испытуемого раствора при длине волны 670 нм, используя в качестве компенсационной жидкости дистиллированную воду. Параллельно измеряют оптическую плотность раствора сравнения (2) метиленового синего.

Адсорбционную активность X в миллиграммах от метиленового синего на грамм рассчитывают по формуле:

$$X = \left(1 - \frac{A_1}{A_0}\right) \cdot \frac{a \cdot 80}{m_1} \cdot \frac{100}{100 - H},$$

где А<sub>1</sub> - оптическая плотность испытуемого раствора (3);

А<sub>0</sub> - оптическая плотность раствора сравнения (2) метиленового синего;

а - масса навески метиленового синего, использованная для приготовления стандартного раствора (1), г:

m1 - масса навески исследуемого образца использована для анализа, г;

Н - потеря в массе при высушивании, %.

Изучение in vitro сорбирующей активности исследуемых кормовых добавок при взаимодействии их с микотоксинами проводили с 7 микотоксинами: патулин, афлатоксин В<sub>1</sub>, стеригматоцистин, зеараленон, ДОН, Т-2 токсин и фумонизин.

**Результаты исследований.** Для того чтобы понять механизм поглощения токсичных элементов сорбентами, рассмотрим механизм сорбции и десорбции, протекающих между сорбентом и токсичными частицами (атомами) снаружи.

Сорбция - это процесс поглощения химических элементов и веществ из окружающей среды (воздушного пространства, водной среды, твердых материалов и т.п.). Общеизвестны такие виды сорбции: абсорбция, адсорбция, хемосорбция и капиллярная конденсация.

Абсорбция - поглощение абсорбента всем объемом сорбента (адсорбента). При абсорбции молекулы адсорбента диффундируют через поверхность раздела фаз и размещаются по всему объему, располагаясь между молекулами или узлами кристаллической решетки.

Адсорбция - поглощение абсорбента поверхностью адсорбента. Молекулы сорбента обладают адсорбционной силой толщиной в одну (мономолекулярная адсорбция), две или несколько молекул (полимолекулярная адсорбция), сохраняя свойство диффундировать параллельно поверхности, и оставляет ее в результате теплового перемещения. Энергия связи адсорбционных молекул с поверхностью адсорбции впоследствии составляет несколько ккал/моль.

Хорошо известно, что адсорбция зависит от площади поверхности адсорбента, температуры,

концентрации раствора, а также от природы адсорбента, адсорбата и растворителя. При повышении концентрации раствора адсорбция возрастает. Сорбционные качества вещества зависят от многих факторов: от их структуры, способа соединения их структурных элементов.

Результаты проведенных исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Сорбционная активность исследуемых кормовых добавок

Исследуемый образец	Показатели ФЕКа	Адсорбционная активность, мг/г			
ХамекоТокс	0,85	375,0			
Цеолит	0,29	257,0			

В ходе экспериментального исследования были получены данные, на основе которых можно говорить о целесообразности использования исследуемых кормовых добавок при микотоксикозах животных. Проведенные нами исследования показывают, что ХамекоТокс и Цеолит обладают достаточно высокими адсорбционными свойствами, которые обусловлены наличием в их составе ряда силикатов-алюмосиликатов кальция, натрия, магния, железа и других металлов. Вследствие того, что кристаллическая структура породообразующих минералов отличается друг от друга, поразному проявляются их физико-химические, в том числе адсорбционные и ионообменные свойства. Цеолит - это минерал, природный сорбент которого способен поглощать различные химические элементы, дипольные и квадрупольные молекулы различных веществ, однако в нашем случае его адсорбционные свойства по сравнению с ХамекоТоксом ниже. Так, в бентонитовых глинах, глауконитах, цеолитах определяющим является свойство обмена катионов. В палыгорскитах, бентонитах, сапонитах определяющими являются тиксотропные и каталитические свойства. Характерной особенностью цеолитов является то, что указанная в их структуре вода (цеолитовая вода) имеет свойство легко выделяться из минерала и возвращаться в него обратно, не разрушая его структуру. Цеолиты сохраняют высокую активность не только при низких, но и при повышенных температурах. Если при температуре 100°C такие сорбенты, как силикогель, активная окись алюминия, активированный уголь почти полностью теряют свои адсорбционные свойства, то цеолиты поглощают до 15% воды, при температуре 200°C они адсорбируют до 4% воды.

Следующая серия опытов in vitro была проведена с целью изучения сорбирующей активности исследуемых кормовых добавок при взаимодействии их с микотоксинами - патулином, афлатоксином В<sub>1</sub>, стеригматоцистином, зеараленоном, ДОН, Т-2 токсином и фумонизином.

В результате проведенных исследований была установлена разная сорбирующая эффективность кормовых добавок, а также время, необходимое для сорбции. Определяя срок сорбции, было установлено, что уже через 30 мин. после внесения микотоксина к кормовой добавке эффективность сорбции была без изменений через 1, 12 и 24 часа после начала опыта. Сорбирующая активность исследуемых кормовых добавок при внесении 2, 4 и 8 кг / т по МГС различных микотоксинов приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Сорбирующая активность исследуемых кормовых добавок в отношении различных микотоксинов.%

Образцы	Афлатокси н В1	Патулин	Стеригмато- цистин	Зеараленон	Т-2 токсин	дон	Фумонизин					
	при внесении 2 кг/т											
1. (X)	45	55	50	30	15	32	50					
2. (Ц)	25	30	30	25	10	20	25					
	при внесении 4 кг/т											
1. (X)	80	85	95	60	25	65	85					
2. (Ц)	70	60	60	45	20	40	55					
			при вн	несении 8 кг/т								
1. (X)	100	100	95	75	65	75	100					
2. (Ц)	90	90	90	55	35	40	90					

Из результатов проведенных нами исследований (таблица 2), сорбирующие средства «ХамекоТокс» (X) и «Цеолит» (Ц) в количестве 2 кг/т не способны существенно уменьшить уровень большинства микотоксинов. В дальнейших исследованиях дозы сорбентов мы увеличили вдвое. При внесении кормовых добавок в количестве 4 кг/т уровень обезвреживания микотоксинов несколько вырос относительно предыдущей дозы, однако он недостаточен.

Низкая сорбционная способность T-2 токсина по сравнению с другими микотоксинами вполне объясняется его структурными особенностями. Многими исследователями доказано, что не все сорбенты могут нейтрализовать трихотеценов. Трихотецены - это группа, состоящая примерно из 170 микотоксинов, подобных по структуре. Они синтезируются грибами рода *Fusarium*. Каждый трихотецен имеет двойную кольцевую систему. Разница в строении боковой цепи молекулы используется для разделения этой большой группы токсинов по типу A и B. Тип A включает T-2 токсин, HT-2 и другие, которые, как правило, в 10 раз более токсичны, чем трихотецены типа В-ДОН, ниваленол и фузаренон X. Главная токсическая структура всех трихотеценов - это эпоксидное кольцо, которое является главной мишенью для успешной нейтрализации этих микотоксинов.

В связи с вышесказанным количество сорбентов мы решили увеличить до 8 кг/т. Как видно из

таблицы 2, эксперименты in vitro показали, что исследуемые сорбенты при увеличении их количества до 8 кг/т улучшали свою сорбирующую активность. При этом сорбция Т-2 токсина выросла примерно в 1,5 раза, однако ни одна из исследуемых кормовых добавок не проявила 100% его сорбцию.

Проведенные исследования показали, что самое сложное - сорбировать Т-2 токсин, ни одна из исследуемых кормовых добавок не проявила 100% его сорбции. Необходимо отметить, что сорбционный эффект получен в экспериментах in vitro при использовании различных доз сорбентов.

Заключение. Минеральные кормовые добавки класса цеолитов относятся к активным природным сорбентам, которые обладают достаточно высокими адсорбционными свойствами, являются кристаллами алюмосиликатов, то есть каркасными алюминатами щелочных и щелочноземельных элементов, которые содержат в своей структуре молекулы воды. Используемые сорбирующие средства «ХамекоТокс» и «Цеолит» в количестве 2 кг/т способны существенно уменьшить максимально допустимые уровни большинства микотоксинов. При внесении их 4 кг/т уровень сорбции несколько вырос относительно предыдущих исследований. При увеличении их количества до 8 кг/т улучшалась сорбция, в частности, Т-2 токсина выросла примерно в 1,5 раза.

Литература. 1. Коцюмбас, І. Я Доклінічні дослідження ветеринарних лікарських засобів / І. Я. Коцюмбас [та ін.]; за ред. І. Я. Коцюмбаса. — Львів : Тріада плюс, 2006. — 365 с. 2. Малинин, О. А. Ветеринарная токсикология / О. А. Малинин, Г. А. Хмельницкий, А. Т. Куцан. — Корсунь—Шевченковский : ЧП Майдаченко, 2002. — 464 с. 3. Використання та оцінка кормових добавок, сорбентів при мікотоксикозах: методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас [та інш.]. — Львів, 2011. — 29 с. 4. Оцінка безпечності кормових добавок, загальні підходи: методичні рекомендації / І. Я. Коцюмбас [та інш.]. — Львів, 2011. — 21 с. 5. Коцюмбас, І. Я. Використання сорбентів у практиці ветеринарної медецини / І. Я. Коцюмбас, О. М. Брезвин, Р. О. Кушнір // Науково-технічний □юллетень Інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та корм. добавок. — 2009. — Вип. 10. — № 4. — С. 584—588. 6. Петросян, А. Микотоксины: современное решение острой проблемы / А. Петросян // Птицеводство. — 2007. — № 12. — С. 17—18.

Статья передана в печать 15.02.2016 г.

УДК 636.087.2:636.92

# КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПРОТЕИНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРОЛИКОВ НА МЯСО

### Дармограй Л.М., Шевченко М.Э.

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

Источником протеина являются корма животного происхождения, а также жмыхи, шроты сои, подсолнечника и дрожжи. Биомассу дрожжей широко используют как белково-витаминную добавку в комбикорма сельскохозяйственных животных и птиц. По содержанию протеина и витаминов кормовые дрожжи не уступают шроту сои и другим традиционным кормовым добавкам, а по биологической ценности превосходят растительные белки и приближаются к белкам животного происхождения. Исследованиями установлено, что оптимальная доза кормовых дрожжей первой группы ООО «Полесский производственно—экспериментальный завод» в комбикорме молодняка кроликов белой термонской породы - 9%.

The protein source is food of animal origin, as well as oil cakes, expeller soybean, sunflower and yeast. The yeast biomass is widely used as a protein and vitamin additive to fodders for agricultural animals and birds. Content of protein and vitamins fodder yeast does not yield of soybean meal and other traditional fodder additives, and biological value prevails plant proteins and is close to proteins of animal origin. Research has found that the optimal dose of fodder in the feed yeast first group LLC "Polissya production-pilot plant" of young rabbits white termonska breed is 9%.

**Ключевые слова:** кролики, кормовые дрожжи, комбикорм, продуктивные и гематологические показатели, мясные качества, аминокислоты.

**Keywords:** rabbits, feed yeast, feeds, productive and hematological parameters, meat internalss, amino acids.

Введение. В мире существует проблема дефицита дешевого кормового белка, поскольку его нехватка негативно сказывается на здоровье и продуктивности животных. На современном рынке предлагают различные кормовые средства для повышения питательной ценности рациона и его эффективности. К таким компонентам относятся богатые белком дрожжи [1, 2, 3]. Энергетическая ценность их близка к зерновым кормам, а по содержанию протеина они значительно превосходят их. По содержанию протеина и витаминов кормовые дрожжи не уступают шроту семян сои и другим традиционным кормовым добавкам. Дрожжи являются источником белка, незаменимых аминокислот и витаминов группы В, витамина Е, С и витаминов А и D. А также содержит провитамин D2, углеводы, минеральные вещества (Са, P, Si), натуральные вещества, которые способствуют росту (инозит,

биотин и др), а также ферменты класса гидролазы, которые помогают животным более эффективно переваривать и усваивать корма. Биомасса дрожжей имеет оптимальное содержание клетчатки (9-12%), что играет важную роль в улучшении перисальтики кишечника. По данным научной литературы отечественных и зарубежных авторов достаточно мало информации об использовании дрожжей в питании кроликов. Актуальность наших исследований заключается в изучении влияния кормовых дрожжей на функционирование организма кроликов и производительность при интенсивной технологии выращивания [4, 5, 6].

Материалы и методы исследований. Научно-хозяйственный и физиологический опыты проводили в условиях кролефермы «Добряны». Объект исследования – использование кормовых дрожжей первой группы ООО «Полесский производственно-экспериментального завода» в составе комбикорма для молодняка кроликов. Предмет исследования – интенсивность роста, среднесуточные приросты, убойные показатели, переваримость питательных веществ, баланс азота, химический и аминокислотный состав мяса, гематологические показатели. В 40-суточном возрасте было отобрано 75 крольчат белой термонской породы методом групп [7]. Подопытные кролики находились в помещении при одинаковых условиях содержания. Индивидуальные взвешивания животных проводили утром в 40-, 50-, 60-, 70-, 80- и 90- суточном возрасте на настольных весах с точностью до 1 г. В названные периоды контролировали рост животных с определением среднесуточных приростов массы тела. Все экспериментальные исследования проводили в соответствии с разработанной схемой опыта. Для кормления кроликов контрольной группы использовали полнорационный комбикорм с 3% кормовых дрожжей. В комбикорме кроликов 2, 3, 4 и 5-й опытных групп количество кормовых дрожжей увеличивали до 5%, 7%, 9% и 11% соответственно и уменьшали количество жмыха семян сои. Во всех подопытных группах кроликов питательность комбикормов была одинаковой. Комбикорм для кроликов состоял из таких кормовых ингредиентов: дерть кукурузная, ячменная, овсяная, пшеничная, отруби пшеничные, жмых семян сои, жмых семян подсолнечника. мука соломы пшеничной, дрожки кормовые, премикс. Продолжительность опыта - 50 суток. В 75суточном возрасте отобрано 35 кроликов для проведения физиологического (балансового) опыта. Убой всех животных проводили в возрасте 90 суток при достижении ими живой массы 2,8-3 кг, что предполагается при интенсивной технологии выращивания. В конце периода выращивания отбирали кровь из крайней ушной вены кроликов. Отбор средних проб мяса кроликов проводили согласно Госту [8]. Исследования химического состава корма, кала, мяса и гематологические исследования проводили в лабораториях кафедры кормления животных и технологии кормов (ЛНУВМ и БТ им. С.З. Гжицкого), контроля кормовых добавок и премиксов, а также иммуноморфологии (Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов). Исследования химического состава длиннейшей мышцы спины кролика проводились по стандартным методикам, которые описаны в ДСТУ [9, 10, 11]. Определение содержания аминокислот в мясе проводили методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель – 105/105М», что описано в методических рекомендациях ДНДКИ ветеринарных препаратов и кормовых добавок. Определение гематологических показателей проводили по стандартным методикам.

Полученные в экспериментах цифровые данные обработаны биометрически по методике М. Плохинского (1969) с использованием компьютерных программ MS Office 2003, «Statistica». Результаты средних значений считали статистически достоверными при \* – P<0,05, \*\* – P<0,01, \*\*\* – P<0.001.

**Результаты исследований.** Использование в кормлении молодняка кроликов комбикормов с разным количеством кормовых дрожжей неодинаково влияло на интенсивность роста (таблица 1).

Таблица 1 - Динамика живой массы подопытных кроликов. г (M±m. n=15)

Группа		Возраст, суток							
Группа	40	60	90						
1-я контрольная	915,0±1,75	1650,7±4,65	2830,3±3,92						
2-я опытная	913,0±3,30	1674,0±5,15***	2885,3±3,83***						
3-я опытная	899,0±2,30	1673,7±3,57***	2913,0±1,81***						
4-я опытная	905,0±3,20	1698,7±4,27***	2957,3±3,08***						
5-я опытная	909,0±1,90	1656,7±4,51	2861,7±4,33***						

В начале опыта, а именно в возрасте 40 суток, средняя живая масса кроликов подопытных групп существенно не отличалась между собой и находилась в пределах 899-915 г, что не превышает 5% межгрупповой разницы (Овсянников А.И., 1976). В 60-суточном возрасте наблюдается достоверная разница в живой массе животных 4 группы, сравнительно с контрольной на 2,9% (Р<0,001), в составе комбикорма которых содержалось 9% кормовых дрожжей. В конце опыта (90 суток) высшую живую массу имели кролики 4-й группы, которые превзошли контрольную группу на 4,5% (Р<0,001). Животные 2 опытной группы увеличили свою массу по сравнению с контрольной на 1,9% (Р<0,001), а 3-й группы - 2,9% (Р<0,001). Кролики 5-й опытной группы, в структуре комбикорма которых было 11% кормовых дрожжей, увеличили массу тела по сравнению с контрольной группой лишь на 1,1%.

Среднесуточные приросты кроликов за период опыта отражены на рисунке 1.

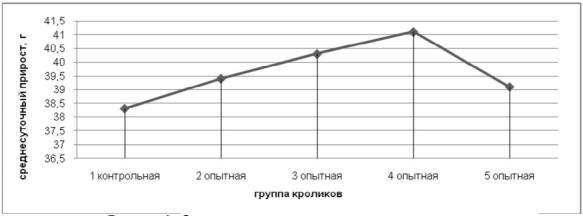


Рисунок 1 - Среднесуточные приросты кроликов за период опыта, г

Самые высокие среднесуточные приросты за весь период опыта был у кроликов 4-й опытной группы, что на 7,2% (P<0,005) більше, чем в контроле. Среднесуточные приросты кроликов 5-й группы был выше контрольной на 1,9% и на 5,2% (P<0,001) меньше по сравнению с 4-й группой.

Данные балансового опыта указывают, что использование полнорационного гранулированного комбикорма с разным содержанием кормовых дрожжей повлияло на коэффициенты переваримости питательных веществ комбикорма. Установлено, что увеличение количества кормовых дрожжей с 5% до 11% положительно повлияло на переваримость питательных веществ корма. Самые высокие коэффициенты переваримости были у кроликов 4-й группы, однако достоверная разница установлена по протеину, что на 2,2% (P<0,05) більше, чем в контрольной группе.

Результаты физиологического опыта показали, что баланс азота во всех подопытных группах был положительным. Согласно проведенному эксперименту установлено, что кролики 4-й опытной группы лучше переваривали азот корма, чем аналоги контрольной группы соответственно на 7,76% (P<0.05).

Гематологические показатели кроликов находились в пределах физиологической нормы. Концентрация общего белка в сыворотке крови была самой высокой у кроликов 4-й группы, что на 2,3% больше по сравнению с контрольной. В этой группе наблюдалось повышение концентрации эритроцитов и гемоглобина на 18,4% и 13,8%, что указывает на более интенсивное протекание окислительно-восстановительных реакций в организме кроликов. С увеличением количества дрожжей в комбикорме до 9% уменьшалось количество лейкоцитов. Скармливания биомассы дрожкей способствовало уменьшению холестерола в крови кроликов опытных групп по сравнению с контрольной.

В конце периода выращивания проводился убой животных для изучения влияния разного количества биомассы дрожжей в комбикорме на качественные показатели мяса кроликов (рисунок 2)

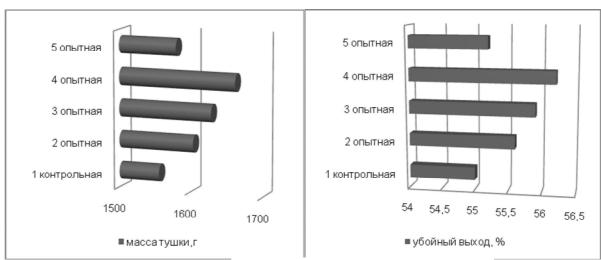


Рисунок 2 - Убойные и мясные показатели животных

Согласно данным рисунка 2, молодняк 4-й опытной группы отличается лучшими показателями убоя по сравнению с другими группами кроликов. Масса тушки кроликов 4-й группы была выше на 6.81% (P<0,001), а убойный выход — на 1.23% (P<0,001) по сравнению с контрольной группой. У кроликов 2-й группы эти показатели были выше контроля на 3.11% (P<0,001) и 4.73% (P<0,001), а у 3-й группы - на 0.63% (P<0,001) и 0.99% (P<0,001). Следует отметить, что убойные показатели кроликов 5-й группы были ниже всех опытных групп, однако больше, чем в контроле на 1.56% (P<0,001) и 0.25% (P<0,001).

Разное количество биомассы дрожжей существенно не повлияло на качество мяса. По содержанию влаги, сырого жира и сырой золы разница между контрольной и опытными группами находилась в пределах 0,5%. Наибольшее содержание сырого протеина установлено в мясе кроликов 4-й и 5-й групп.

Биомасса дрожжей положительно повлияла на аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины кроликов (таблица 2). В мясе животных 4-й группы, повысилось содержание аргинина на 2,6%, лизина –1,6%, фенилаланина – 4,4%, гистидина - 4,1%, лейцина и изолейцина – 1,1%, метионина – 7,1%, валина–4,3%, треонина – 4%, тирозина – 3,5%, пролина – 3%, серина – 1,9%, аланина – 1,5% и глицина – в 1,8% по сравнению с кроликами контрольной группы.

Таблица 2 - Аминокислотный состав длиннейшей мышцы спины кроликов, мг/100г (М±m, n=3)

			Группа		
Показатель	контрольная		опытн	ая	_
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я
аргинин	1375±10,26	1387±16,17	1397±16,74	1411±12,10	1378±17,04
лизин	2076±10,15	2088±21,08	2093±21,46	2110±13,86	2081±27,21
фенилаланин	744±15,57	759±14,43	765±14,80	777±13,32	750±14,42
гистидин	779±11,36	794±8,08	799±6,81	811±12,17	785±9,64
лейцин+изолейцин	2957±15,95	2970±12,50	2975±14,50	2989±11,85	2962±12,74
метионин	490±8,08	509±6,93	516±9,61	525±8,72	498±7,81
валин	937±12,77	959±19,14	965±10,69	977±10,60	949±20,78
треонин	988±18,01	1012±15,70	1015,11,93±	1028±8,33	995±18,58
тирозин	769±15,13	784±9,07	789±11,79	796±9,64	775±9,85
пролин	797±9,07	813±12,29	817±7,23	821±9,71	804±10,02
серин	1183±17,93	1195±11,93	1201±13,58	1205±6,66	1187±11,59
аланин	1815±15,04	1830±14,43	1835±7,00	1842±11,24	1821±18,73
глицин	1162±12,10	1175±14,8	1180±11,02	1183±8,33	1168±16,52
Сумма незаменимых АК	10346	10478	10525	10628	10398
Сумма заменимых АК	5726	5797	5822	5847	5755
Bcero	16072	16275	16347	16475	16153

Уместно отметить, что в мясе кроликов 2, 3 и 4-й опытных групп наблюдается повышение общего содержания незаменимых аминокислот на 1,3%, 1,7% и 2,7% по сравнению с 1-й группой. Однако у кроликов 5 группы этот показатель был самым низким среди опытных групп, однако больше контроля на 0,5%. Подобная тенденция наблюдается и с количеством всех заменимых аминокислот. У кроликов 2, 3, 4 и 5-й опытных групп этот показатель был больше, чем у сверстников контрольной группы соответственно на 1,2%, 1,7%, 2,1% и 0,5%.

Заключение. Комбикорм с содержанием кормовых дрожжей ООО «Полесский производственно-экспериментальный завод» положительно повлиял на физиологическое состояние и продуктивные показатели кроликов белой термонской породы при интенсивном выращивании. Исследованиями установлено, что оптимальной дозой кормовых дрожжей в комбикорме молодняка кроликов является 9% (4-я группа). Кролики данной группы превосходили аналогов контрольной по энергии роста. Среднесуточный прирост за весь период опыта у кроликов этой группы был высоким и составил 41,1 г, что на 7,2% больше, чем в контроле. В конце опыта, а именно в 90-суточном возрасте, кролики достигли живой массы 2957 г, что на 4,5% больше массы ровесников. Масса тушки и убойный выход был больше, чем в контрольной группе на 6,81% и 1,23%. У животных данной группы показатели переваримости питательных веществ рациона были выше, чем у сверстников контрольной группы, однако достоверная разница установлена только по сырому протеину. В мясе кроликов 4-й группы количество сырого протеина увеличилось на 1,9%, органического вещества – на 1,19% и общее содержание незаменимых аминокислот - на 2,7%. Гематологические показатели всех кроликов находились в пределах физиологической нормы. Анализируя полученные данные, можно утверждать о целесообразности использования кормовых дрожжей в составе полнорационных гранулированных комбикормов молодняка кроликов, при интенсивном способе выращивания на мясо в количестве 9%.

Литература. 1. http://www.raising-rabbits.com/rabbit-nutrition.html 2. Лесик, Я. В. Інтенсивність росту і розвитку та збереженість молодняку кролів за різних умов годівлі / Я. В. Лесик, Р. С. Федорук // Науковотехнічний бюлетень інституту біології тварин і ДНДКІ ветпрепаратів та кормових добавок. — Львів. — 2005. — № 2. — С. 126—130. З. Менькин, В. К. Кормление животных: [2-е изд., перераб. и доп.] / В. К. Менькин. — М. : Колос, 2003. — 360 с. 4. https://www.vetsecure.com/animalmedcen.com/articles/298 5. Дармограй, Л. М. Продуктивна дія біомаси дріжджів на обмін речовин та якість м'яса у молодняку кролів при інтенсивному вирощуванні / Л. М. Дармограй, М. Є. Шевченко // Науковий вісник НУБіП. — Київ, 2015. — Вип. 205. — С. 103-110. 6. http://www.bio.miami.edu/hare/diet.html 7. Овсянников, А. И. Основы опитного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. — Москва : Колос, 1976. — 304 с. 8. ГОСТ 20235.0-74. 9. ДСТУ ISO 6495:2005. 10. ДСТУ ISO 5984:2004. 11. ДСТУ ISO 7169:2010. 12. Плохинский, Н. А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н. А. Плохинский. — Москва : Колос, 1969. — 246 с.

Статья передана в печать 02.03.2016 г.

#### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ МОЛОКА-СЫРЬЯ

Карпеня М.М., Портная А.А., Подрез В.Н., Базылев Д.В., Карпеня А.М.

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

Применение двухступенчатой фильтрации позволяет эффективно очистить его от механических примесей и получить 100% продукции первой группы чистоты. Использование дополнительной фильтрации молока эффективно снижает его бактериальную обсемененность и не оказывает влияния на химический состав, что позволило получить 70% молока, соответствующего по данному показателю сорту «экстра», 30% — высшему сорту, а также исключить производство низкокачественной продукции.

Application of a two-level filtration allows to clear effectively it of mechanical impurity and to receive 100% of production of the first group of purity. Use of an additional filtration of milk effectively reduces its bacterial contamination also has no impact on chemical composition, that allowed to receive 70% of the milk corresponding on this indicator to a grade of "extra", 30% – to the premium, and also to exclude production of low-quality production.

**Ключевые слова:** молоко, качество, первичная обработка, фильтрация, бактериальная обсемененность, жир, белок, сортность.

Keywords: milk, quality, preprocessing, filtration, bacterial contamination, fat, protein, rating.

**Введение.** Интенсификация молочного скотоводства предусматривает не только увеличение количества, но и повышение качества молока. В настоящее время этой проблеме уделяется большое внимание во всем мире. По данным организаций здравоохранения, молоко и молочные продукты должны составлять не менее 50% в питании человека [6].

На перерабатывающие предприятия необходимо поставлять молоко такого качества, чтобы из него можно было вырабатывать высококачественные и разнообразные продукты для человека. От качества молока зависят условия дальнейшей его переработки, виды выпускаемой продукции, их ценность и, в конечном итоге, здоровье населения [2].

Молоко, поступающее на молокоперерабатывающие предприятия, должно отвечать требованиям СТБ 1598–2006 и быть однородным, белого или слабо кремового цвета, без осадков и хлопьев, без посторонних привкусов и запахов, с кислотностью от 16 до 18<sup>0</sup>Т, первой группы чистоты, иметь микробную обсемененность (КОЕ в 1 см³) не более 100 тыс./см³ для сорта «экстра», не более 300 тыс./см³ для высшего сорта и не более 500 тыс./см³ для молока первого сорта; содержание соматических клеток не должно превышать 300 тыс./см³ в молоке сорта «экстра», 400 тыс./см³ в молоке высшего сорта и 500 тыс./см³ в молоке первого сорта [4].

Качество и безопасность сырого молока определяет качество молочных продуктов, изготовленных из него. Даже внедрение на молочных заводах самых современных технологий и оборудования не может улучшить первоначальных свойств молока [8].

Поскольку молоко является скоропортящимся продуктом, то особую актуальность в повышении его качества и сохранении естественных полезных свойств приобретает его первичная обработка, которая проводится сразу же после выдаивания коров. Одним из основных технологических элементов первичной обработки молока является очистка его от механических примесей, которые попадают в молоко на ферме. Ими являются частички корма, подстилки, почвы, навоза, волоса и т.д. Их источники — загрязнения кожи, плохо обработанное вымя, грязные доильные аппараты, молокопроводы и др. [1].

Вместе с механическими примесями в молоко поступает большое количество микроорганизмов. Они могут настолько изменить технологические и гигиенические свойства молока, что оно может стать небезопасным и даже непригодным как для употребления в пищу, так и для выработки молочных продуктов. Степень загрязненности молока напрямую зависит от санитарногигиенических условий его получения.

Самым распространенным способом удаления механических примесей из молока является фильтрация. Фильтровать надо любое молоко, даже то, которое получено при соблюдении всех санитарно-гигиенических условий. Эффективное фильтрование молока непосредственно после доения позволяет значительно улучшить его санитарно-гигиеническое состояние, продлить сроки хранения и, в конечном итоге, реализовывать только высококачественную продукцию [5].

В настоящее время для очистки сырого молока на большинстве ферм и комплексов применяют одноступенчатую очистку молока путем его пропускания через различные текстильные материалы, полиэфирное и полипропиленовое нетканое полотно и изготовленные из них рукавные фильтры. Однако, указанные материалы не в полной мере обеспечивают качественную очистку молока в соответствии с требованиями СТБ 1598 – 2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» [7]. В связи с этим, на рынок Беларуси начинают поступать различные фильтры для использования в доильных установках с доением коров в молокопровод как в стойлах, так и в доильных залах для осуществления очистки молока от различных загрязнений в потоке. Их использование призвано

обеспечить должное качество молока-сырья на стадии первичной обработки.

Для очистки молока на фермах республики используются различные тканевые и нетканые фильтры: лавсан, фланель нетканое синтетическое полотно типа «спанбонд» и др. На доильных установках с доением коров в молокопровод очистка молока от различных загрязнений осуществляется в потоке, для чего перед каждым доением в молокопроводящую систему устанавливаются фильтрующие элементы отечественного и импортного производства. Однако большинство из них не в полной мере обеспечивают качественную очистку молока, что подтверждается недостаточным уровнем реализации молока сортом «экстра» [4].

Применение современных нетканых материалов улучшает качество очистки от механических частиц, но также незначительно влияет на эффективность бактериальной очистки. Более эффективную механическую очистку обеспечивают проточные фильтры тонкой очистки. Они устанавливаются на молокопроводах в цепочке технологического оборудования, что обеспечивает эффективную очистку молока без нарушения вакуумного режима доения. Использование фильтров тонкой очистки в соответствии с рекомендациями фирмы-изготовителя позволяет снизить бактериальную обсемененность молока и количество соматических клеток молока на 10-25%, тем самым повышается сортность молока на один и более уровень.

Фильтры тонкой очистки молока производства ООО «Гера» универсальны, просты в использовании и обслуживании. Молочный фильтр устанавливается в разрез молокопроводящего шланга после насоса перед охладителем. Фильтр можно использовать на любом участке технологической цепи получения молока, но при условии наличия насоса [4].

В результате его использования повышается сортность молока и увеличивается срок его хранения Фильтрующий картридж рассчитан на очистку до 5-6 тонн парного молока (в зависимости от его загрязненности). Данный фильтр эффективно очищает молоко от механической грязи на 98%, понижая его бактериальную обсемененность [3].

В связи с этим, целью исследований явилось установить эффективность двухступенчатой фильтрации молока-сырья при использовании в схеме первичной обработки фильтра тонкой очистки.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на молочно-товарной ферме «Школа-ферма РУП «Учхоз БГСХА». На ферме содержатся коровы белорусской черно-пестрой породы. Содержание животных круглогодовое стойловое беспривязно-боксовое, доение осуществляется в доильных залах на установках типа «Елочка-параллель» и «Карусель».

С целью получения достоверной информации об эффективности первичной обработки молока исследования проводились в два этапа, продолжительностью по 10 дней каждый. На первом этапе исследований последоильная очистка молока от механических примесей осуществлялась путем его однократного пропускания через рукавные фильтры, установленные в молокопроводящей системе. На втором этапе исследований схема первичной обработки молока была усовершенствована путем установки в разрез шланга после молочного насоса перед танком-охладителем устройства для дополнительной фильтрации молока — фильтра тонкой очистки с одноразовым картриджем из полипропиленового волокна. Молоко пропускалось через фильтрующий элемент после первичной очистки через рукавные фильтры. Ежедневно через одноразовый фильтрующий элемент пропускалось около двух тонн теплого молока.

Отбор проб молока осуществлялся после окончания утренней дойки в соответствии с ГОСТ 26809 — 86. Содержание жира и белка в молоке определялось с помощью автоматического анализатора качества молока «MilkoScanMinor» (ISO9622 :1999), определение бактериальной обсемененности — на анализаторе качества молока «MicroFoss 32 System», содержание соматических клеток — на анализаторе качества молока «Fossomtic<sup>TM</sup>Minor» (ISO 1366-2/IDF 148-2), оценка степени чистоты молока осуществлялась по ГОСТ 8218 — 89.

По результатам оценки качества молока определялась его сортность в соответствии с СТБ 1598 – 2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия».

Полученные данные были биометрически обработаны с определением уровня достоверности, сведены в таблицы и проанализированы.

Результаты исследований. Основные требования, предъявляемые к первичной обработке молока, заключаются не только в улучшении его санитарно-гигиенического состояния, но и в отсутствии какого-либо влияния на состав продукта. Одним из основных компонентов, входящих в состав молока, является молочный жир. Этот показатель обусловливает не только питательную, но и товарную ценность данной продукции. Высокая жирность молока позволяет значительно увеличить его зачетную массу и денежную выручку. Жир в молоке представлен в виде жировых шариков, диаметр которых колеблется в пределах от 3 до 25 мкн. Задача фильтрующего элемента - беспрепятственно пропустить жировые шарики и задержать мелкую грязь — что не всегда удается.

Фильтр тонкой очистки большие жировые шарики (20-25 мкн.) пропускает беспрепятственно, а мелкую грязь (10 мкн.) задерживает внутри фильтрующего элемента. Тем самым очищает молоко от механической грязи на 100%, понижая его бактериальную обсемененность, кислотность и повышая таким образом сортность молока, термостойкость. Снижение количества соматических клеток происходит за счет удаления из молока гнойно-кровяных продуктов мастита. Профильтрованное молоко не теряет своих биохимических и органолептических свойств (белок, жир, кислотность, вкус, запах).

Данные о жирности молока на протяжении всех периодов исследований представлены в таблице 1. Установлено, что жирность молока как на первом, так и на втором этапах исследований находилась практически на одинаковом уровне.

Таблица 1 – Содержание жира в исследуемом молоке. %

таолица т — оодер	таолица 1— оодержание жира в исследуемом молоке, 70										
Этап				В среднем							
исследований	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	за период
Первый	3,71	3,68	3,75	3,75	3,69	3,70	3,77	3,75	3,70	3,76	3,73±0,01
Второй	3,75	3,70	3,70	3,71	3,77	3,75	3,70	3,71	3,69	3,75	3,72±0,01

Разница в жирности молока, произведенного без дополнительного фильтрования, и полученного после фильтрования через фильтр тонкой очистки составила 0,01%, что несущественно и недостоверно.

Не менее ценным компонентом молока, чем жир, является белок. Повышение содержания белка в товарной продукции над базисным показателем (3,0%) на 0,1% позволяет повысить ее стоимость более чем на 3%. Следовательно, очень важно сохранить белковость молока в процессе его первичной обработки. Результаты исследований по влиянию двухступенчатой очистки на содержание белка в молоке представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание белка в исследуемом молоке, %

Этап		Дни опыта									
исследований	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	за период
Первый	3,11	3,08	3,15	3,15	3,09	3,10	3,07	3,15	3,10	3,16	3,12±0,01
Второй	3,15	3,10	3,14	3,11	3,07	3,05	3,10	3,11	3,15	3,10	3,11±0,01

По второму анализируемому нами показателю — белковости молока, также не было установлено достоверной разницы. Несмотря на то, что молоко, полученное с использованием дополнительной фильтрации, содержало на 0,01% белка меньше, эта разница, как и по жиру, была несущественной и недостоверной.

Следовательно, включение в схему первичной обработки молока фильтра тонкой очистки не оказывает влияния на его состав.

Важным показателем, характеризующим качество молока, является содержание в нем соматических клеток, которые являются критерием оценки и индикатором состояния здоровья животных. Повышенное содержание соматических клеток в молоке свидетельствует о том, что оно получено от больного животного. Основной причиной повышения уровня соматических клеток в молоке является заболевание коров маститом, в результате которого в молоке образуются слизистые включения, белково-кровяные хлопья и сгустки. В случае если диагностика данного заболевания и отделение больных животных проводится в хозяйстве не на должном уровне, очень важно, чтобы фильтрующий элемент отделял эти включения, не нарушая целостности, и хорошо их удерживал, поскольку при дроблении хлопьев под давлением, создающимся насосом, возможно увеличение показателя содержания соматических клеток. Результаты оценки влияния дополнительной очистки молока на содержание соматических клеток представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание соматических клеток в исследуемом молоке, тыс./см<sup>3</sup>

Этап		Дни опыта									
исследований	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	за период
Первый	210	230	185	228	240	215	198	190	212	230	213,8±5,85
Второй	225	214	237	211	186	194	219	207	220	216	201,5±4,27

Уровень соматических клеток в молоке на протяжении обоих периодов исследований находился в пределах от 185 тыс./см³ до 240 тыс./см³, что не превышало требования к молоку сорта «экстра». В результате исследований установлено, что использование фильтра тонкой очистки молока позволило снизить количество соматических клеток на 12,3 тыс./см³, или на 6,1%.

Таким образом, использование дополнительной фильтрации способствует снижению уровня соматических клеток в молоке.

Одним из основных показателей, характеризующих качество и безопасность сырого молока, является его бактериальная загрязненность, поскольку в нем могут присутствовать различные виды бактерий, в том числе и опасные для здоровья человека. Поэтому не менее важным является снижение бактериальной обсемененности продукции благодаря устранению с помощью фильтрации основного источника микроорганизмов — не только крупных, видимых глазом механических частиц, но и мельчайших примесей.

Как и предусматривалось методикой проведения исследований, нами изучалось влияние двухступенчатой очистки молока на уровень его бактериальной обсемененности. Для этого исследуемые пробы продукции оценивались на содержание микрофлоры.

Результаты исследований показывают, что двухступенчатая фильтрация молока с использованием фильтра тонкой очистки эффективно снижает его бактериальную обсемененность (таблица 4). Так, при исследовании образцов, отобранных на первом этапе исследований, было установлено, что бактериальная обсемененность молока по дням опыта колебалась в пределах от 83 тыс./см³ до 124 тыс./см³. Причем у 40% проб уровень бактериальной обсемененности превышал 100 тыс./см³, а это значит, что оно не может быть реализовано сортом «экстра», а лишь высшим сортом.

Таблица 4 – Бактериальная обсемененность молока, тыс./см<sup>3</sup>

· aosiriqa · Dani	- CP7.03.12			<del></del>	D 1110711	J.10, 12					
Этап		Дни опыта									
исследований	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	за период
Первый	105	124	94	110	85	93	87	95	121	83	99,7±4,64
Второй	75	82	69	73	75	62	70	87	65	69	72,7±2,38***

Молоко, прошедшее дополнительную фильтрацию, в этом плане выглядело значительно лучше. Применение в схеме первичной обработки продукции фильтра тонкой очистки позволило получить 100% молока, соответствующего по данному показателю сорту «экстра», поскольку его общая бактериальная обсемененность находилась в пределах от 62 тыс./см<sup>3</sup> до 87 тыс./см<sup>3</sup>.

В среднем за первый период исследований содержание микроорганизмов в молоке составило 99,7 тыс./см<sup>3</sup>, что на 27,0 тыс./см<sup>3</sup> или на 37,1%, достоверно (P<0,001) выше, чем за второй.

**Заключение.** 1. Применение двухступенчатой фильтрации позволяет эффективно очистить его от механических примесей и получить 100% продукции первой группы чистоты.

- 2. Использование дополнительной фильтрации молока эффективно снижает его бактериальную обсемененность. Применение в схеме первичной обработки продукции фильтра тонкой очистки позволило получить 70% молока, соответствующего по данному показателю сорту «экстра», 30% высшему сорту, а также исключить производство низкокачественной продукции.
- 3. Фильтр тонкой очистки, используемый в схеме первичной обработки молока, не оказывает влияния на его состав. Исследованиями установлено, что разница в содержании в молоке жира и белка составляла не более 0,01–0,02%, что несущественно и недостоверно.
- 4. Результаты исследований показали, что дополнительное фильтрование молока через фильтр тонкой очистки позволяет снизить количество соматически клеток на 6,1%.

Литература. 1. Аксенов, А. М. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) хозяйств по производству молока / А. М. Аксенов [и др.]. — Витебск: УО ВГАВМ, 2005. — 26 с. 2. Арсентьева, Н. Б. Проблемы качества молока и экология: аналитический обзор / Белнаучцентринформмаркетинг АПК. — Минск, 2000. — 56 с. 3. Верхоломов, Е. И. Чистое молоко — чистая прибыль / Е. И. Верхоломов // Молочная промышленность, 2009. — № 4. — С. 6—8. 4. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов: учеб. пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. — Минск: Новое знание; М.:ИНФРА-М. 2014. — 410 с. 5. Карпеня, М. М. Молочное дело: учеб. пособие для студентов учреждений высш. образования по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. — Минск: ИВЦ Минфина, 2011. — 254 с. 6. Князева, И. И. Влияние витамина А в рационах коров на содержание белка в молоке / И. И. Князева, А. Ф. Крисанов // Зоотехния. 2008. - № 2. — С. 10—11. 7. Молоко коровье сырое. Технические условия: СТБ 1598 — 2006. — Введ. 01.09.15. — Минск: Госстандарт, 2015. — 12 с. 8. Мысик, А. Т. Современное состояние производства и потребления продукции животноводства в мире / А. Т. Мысик // Зоотехния. — 2008. - № 1. — С. 41—44.

Статья передана в печать 8.03.2016 г.

УДК 636.2.034.083.3

# ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ЖИВОЙ МАССЫ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ

### Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Анненков Р.В.

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

В проведенных исследованиях установлено, что у коров при привязном содержании удой был меньше на 4,9%, количество молочного жира — на 4,8%, содержание белка в молоке — на 0,08% и количество молочного белка — на 2,9%, чем у животных при беспривязном содержании.

Our studies found that cows at the fastened content of milk yield was less than 4.9%, the amount of milk fat -4.8%, the protein content in milk -0.08% and the amount of milk protein -2.9% than in animals loose housing.

**Ключевые слова:** коровы, молочная продуктивность, лактация, живая масса, возраст. **Keywords:** cows, suckling productivity, lactation, living mass, age.

Введение. За последние годы молочное скотоводство Беларуси претерпело крупные изменения, характер которых в большей части сводится к положительным моментам, а именно – увеличению поголовья молочного скота и как следствие увеличению валового производства молока [2].

Технология производства молока во многом обусловлена способом содержания животных и системой механизации основных производственных процессов. На большинстве ферм республики распространено привязное содержание коров с доением в молокопровод или переносные доильные

ведра. Более прогрессивной считается технология производства молока при беспривязном содержании коров и доении в доильных залах, которая в большей степени удовлетворяет потребности животных при промышленном производстве молока. При этой технологии затраты труда на 1 ц молока снижаются более чем в 2 раза. Следует отметить, что неплохие результаты получены как при беспривязном, так и при привязном содержании животных.

В большинстве хозяйств республики преобладает привязное содержание молочного скота. Примерно на 60% ферм доение коров производится в молокопровод [3].

Преимущества:

- для каждой коровы предусмотрено определенное место с кормушкой и поилкой;
- за группой коров закреплена одна доярка;
- ветеринарным специалистам и обслуживающему персоналу легче проводить индивидуальный уход за животными, их обработки, осуществлять контроль за состоянием здоровья и продуктивностью;
  - отмечается и наиболее низкая заболеваемость коров.

Недостатки:

- большие затраты труда на отвязывание и привязывание коров;
- у одной доярки содержатся коровы разного физиологического состояния, что затрудняет их дифференцированное кормление согласно нормам;
  - индивидуальная раздача концентратов, сочных кормов;
  - постоянная чистка кормушек и стойл;
  - часто протекают и требуют ремонта поилки;
  - недостаточная вентиляция помещений;
- недостаточная ширина проходов не всегда позволяет применить современные средства раздачи кормов.

Вместе с тем нужно отметить, что в условиях республики при привязном содержании коров получены достаточно высокие удои — 7,0—7,5 тыс. кг молока от коровы в год. Следовательно, резервы увеличения производства продукции и снижения затрат на производство 1 ц молока есть, и достаточно высокие [4].

Беспривязный способ содержания коров так же, как и привязный, имеет свои преимущества и недостатки:

Преимущества:

- отпадает ряд трудоемких операций, связанных с раздачей кормов, переносом доильных аппаратов, привязыванием и отвязыванием коров и другие;
- свободный доступ коров к кормам, воде, местам отдыха в любое время суток; содержание и кормление коров в зависимости от физиологического состояния;
  - удобное место для отдыха;
  - хороший приток и отток воздуха;
  - использование доильных залов и роботов;
- возможность механизации практически всех производственных процессов и низкая энергооснащенность;
- специализация труда и эффективное использование рабочего времени работников животноводства.

Недостатки:

- не все животные могут приспособиться к беспривязному содержанию;
- увеличивается яловость коров;
- больше травм и заболеваемости копыт и конечностей;
- много маститов;
- сравнительно большие затраты на медикаментозное лечение животных;
- увеличивается выбраковка коров и требуются больше телок для ремонта стада;
- для управления стадом нужны грамотные и хорошо подготовленные специалисты [1].

В условиях интенсификации и повышения эффективности животноводства важнейшую роль играют животные, сочетающие высокий генетический потенциал продуктивности и приспособленность к индустриальным технологиям. В условиях Беларуси этим требованиям наиболее полно отвечает черно-пестрый скот, поголовье которого составляет 96% всего разводимого скота. Он отличается наиболее высокой молочной продуктивностью и оплатой корма молоком [4].

Целью данной работы явилось изучить влияние возраста и живой массы на молочную продуктивность коров белорусской черно-пестрой породы при разных способах содержания в ОАО «Рудаково» Витебского района Витебской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проведены в 2014 г. в ОАО «Рудаково» Витебского района. В ходе наших исследований были изучены условия кормления и изучена динамика молочной продуктивности коров при привязном (МТФ «Добрино») и беспривязном (МТК «1200») способах содержания в зависимости от возраста и живой массы. Материалом для исследований явились 200 коров (100 при привязном и 100 при беспривязном способах содержания).

Материалом для выполнения работы служили документы производственного зоотехнического, племенного учета (племенные карточки) и годовые отчеты.

Проведен анализ технологий производства молока при привязном и беспривязном способах содержания, изучены условия кормления лактирующих коров в зимний период.

Для установления изменения молочной продуктивности коров с возрастом в зависимости от способа содержания были сформированы следующие группы животных: при привязном способе

содержания І группа (n=39) — 1-я лактация, ІІ группа (n=19) — 2-я лактация, ІІІ группа (n=28) — 3-я лактация, ІV группа (n=14) — 4-я лактация и старше; при беспривязном способе содержания І группа (n=38) — 1-я лактация, ІІ (n=36) — 2-я лактация, ІІІ группа (n=23) — 3-я лактация, ІV группа (n=3) — 4-я лактация и старше.

Для определения влияния живой массы на молочную продуктивность коров при разных способах содержания было сформировано по 3 группы коров: при привязном содержании — I группа (n=35) с живой массой от 451 до 500 кг, II группа (n=29) — 501-550 кг, III группа (n=36) — 551 кг и выше; при беспривязном содержании — I группа (n=26) с живой массой от 451 до 500 кг, II группа (n=42) — 501-550 кг, III группа (n=32) — 551 кг и выше.

Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности, который позволяет в каждом конкретном случае выяснить, удовлетворяют ли полученные результаты принятой гипотезе. Цифровой материал был обработан биометрически.

**Результаты исследований.** В хозяйстве кормление дойного стада осуществляется в основном за счет кормов собственного производства. Основными кормами в кормлении дойного стада являются: из сочных — силос кукурузный; из грубых — сено, сенаж, солома яровых культур; из концентрированных — комбикорм собственного производства.

Концентраты в ОАО «Рудаково» дойному стаду скармливают только в виде адресного комбикорма (рецепт разработан преподавателями кафедры кормления УО ВГАВМ), который производят из своего зерна, арендуя для этого 2 раза в месяц у Витебского комбината хлебопродуктов передвижной мини комбикормовый завод. Для балансирования комбикорма по белку, при его производстве добавляются шроты (как правило, подсолнечниковый в количестве 4,0 ц на голову в год), БВМД (в количестве 2,2 ц в год на голову в год) и другие минеральные добавки. Такой комбикорм отвечает потребностям данного дойного стада и стоит дешевле, чем покупка комбикорма аналогичной марки на Витебском КХП.

Мы изучили динамику молочной продуктивности коров при разных способах содержания в возрастном аспекте (таблица 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров при разных способах содержания в возрастном аспекте, X±m

Показатели		Возраст кор	ов, лактаций		В среднем
Показатели		ll ll	III	IV и старше	по группе
	Пр	ивязное соде	ржание		
Количество голов (n)	39	19	28	14	100
Удой за 305 дней лактации, кг	6188±234,9	7006±274,8	7084±243,1**	6830±395,9	6777±231,4
Содержание жира в молоке, %	3,75 ±0,01**	3,65±0,05	3,68±0,05	3,68±0,08	3,69±0,06
Количество молочного жира, кг	232,1±9,9	255,7±11,0	260,7±9,7	251,3±12,4	250,1±10,7
Содержание белка в молоке, %	3,28±0,06	3,47±0,05**	3,36±0,06	3,38±0,07	3,37±0,05
Количество молочного белка, кг	203,0±8,8	243,1±9,6	238,0±6,6	230,9±13,2	238,4±7,3
		привязное со	держание		
Количество голов (n)	38	36	23	3	100
Удой за 305 дней лактации, кг	7033±250,8	7729±186,1***	7111±368,5	6551±183,1	7106±213,5
Содержание жира в молоке, %	3,68±0,06	3,71±0,05*	3,65±0,05	3,71±0,14	3,69±0,09
Количество молочного жира, кг	258,8±12,1	286,7±9,6	259,6±7,9	243,0±9,0	262,2±10,1
Содержание белка в молоке, %	3,54±0,06*	3,28±0,04	3,46±0,05	3,51±0,10	3,45±0,04
Количество молочного белка, кг	249,0±8,2	253,5±9,1	246,0±9,3	229,9±9,2	245,2±10,6

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

При привязном способе содержания удой первотелок меньше продуктивности коров 2 отела на 11,7%, или на 818 кг, 3 отела – на 12,6%, или на 896 кг, 4 отела и старше – на 9,4%, или на 642 кг.

При беспривязном способе содержания по удою продуктивность животных 2-го отела превышает продуктивность первотелок на 9,9%, или на 696 кг, 3-го и 4-го отелов — соответственно на 8,7%, или на 618 кг и 18,0%, или на 1178 кг.

По содержанию жира в молоке при привязном способе содержания наибольшая продуктивность установлена у коров-первотелок, которая составила 3,75%, что превышает уровень коров 2-го отела на 0,1%, полновозрастных коров – на 0,07% (P<0,01).

При беспривязном содержании коров наибольшая жирномолочность отмечена у животных 2-го и 4-го отелов, составившая 3,71%, что выше продуктивности коров 1 и 3-го отелов соответственно на 0,03 и 0,06% (P<0,05).

Наибольшее содержание белка в молоке при привязном содержании отмечено у коров второго отела. Так, уровень их белковомолочности составил 3,47%, что выше по сравнению с коровами 1-го отела на 0,19% (P<0,05), 3-го отела – на 0,11%, 4-го отела – на 0,09%.

При беспривязном содержании прослеживается следующая тенденция: первотелки отличаются наиболее высокой белковомолочностью -3,54%, что выше показателей коров 2, 3 и 4-го отелов соответственно на 0,26% (P<0,05), 0,08% и 0,03%.

При беспривязном способе содержания продуктивность молодых животных – первой и второй лактаций – превышала продуктивность сверстниц по количеству молочного жира, содержащихся привязно, на 11,5 и 12,1% соответственно.

У коров третьего и четвертого отелов при беспривязном содержании продуктивность находится на практически одинаковом уровне, однако она немного выше, чем у коров, содержащихся привязно (у коров 3-го отела – на 0,4%, 4-го отела – на 3,4%).

При привязном содержании наибольшее количество молочного белка показали коровы 3-го отела, которая составила 238,0 кг, что выше продуктивности коров-первотелок на 19,8%, животных 3 и 4-го отелов – на 2,1 и 5,3% соответственно.

При беспривязном содержании прослеживается аналогичная динамика: продуктивность животных второго отела превысила продуктивность коров 1-го отела на 1,8%, 3 и 4-го отелов – на 3,0 и 10,3% соответственно.

У коров при привязном содержании удой был меньше на 329 кг, или на 4,9%, количество молочного жира — на 12,1 кг, или на 4,8%, содержание белка в молоке — на 0,08% и количества молочного белка — на 6,8 кг, или на 2,9%, чем у животных при беспривязном содержании. Среднее содержание жира в молоке у коров привязного и беспривязного содержания различий не имело.

Молочная продуктивность коровы зависит в немалой степени от ее живой массы, так как живая масса является показателем общего развития и выражает степень упитанности животного. Обычно в тех хозяйствах, где получают наибольшее количество молока, средняя живая масса коров значительно выше, чем в других хозяйствах, разводящих животных той же породы. С увеличением живой массы коров повышается их молочная продуктивность как при привязном, так и при беспривязном содержании (таблица 2).

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров при разных способах содержания в зависимости от живой массы. X± m

	Г	руппа (живая масса	, кг)								
Показатели	I	ll l	III								
	(451–500)	(501–550)	(551 и выше)								
Привязное содержание											
Количество голов (n)	35	29	36								
Удой за 305 дней лактации, кг	6310±185,9	6729±227,1	7011±250,7**								
Содержание жира в молоке, %	3,73±0,06***	3,68±0,07	3,69±0,05								
Количество молочного жира, кг	235,4±10,5	247,6±11,1	258,7±10,0								
Содержание белка в молоке, %	3,26±0,07	3,51±0,07**	3,31±0,05								
Количество молочного белка, кг	205,7±10,3	236,2±10,4	232,1±8,2								
	Беспривязное содер	жание									
Количество голов (n)	26	42	32								
Удой за 305 дней лактации, кг	7065±182,6	7331±184,4	7410±147,5*								
Содержание жира в молоке, %	3,70±0,04*	3,68±0,05	3,66±0,03								
Количество молочного жира, кг	261,4±10,2	269,8±13,8	271,2±16,8								
Содержание белка в молоке, %	3,43±0,03	3,41±0,04	3,46±0,05*								
Количество молочного белка, кг	242,3±12,6	250,0±14,9	256,4±17,2								

При привязном способе содержания наибольший удой установлен у коров третьей группы, имеющих живую массу 551 кг и выше. Так, коровы этой группы превосходят продуктивность коров 1 и 2-й групп на 11,1% (P<0,01) и 4,2% соответственно. При беспривязном содержании самый высокий удой отмечается также у коров с большей живой массой. Так, коровы 3-й группы по удою за 305 дней лактации превосходили коров 1-й группы на 345 кг, или на 4,9% (P<0,05), 2-й группы — на 79 кг, или на 1,1%.

При привязном содержании наибольший процент жира в молоке отмечен у коров 1-й группы. По этому показателю коровы 1-й группы превосходили коров й группы на 0,05%, коров 3-й группы – на 0,04% (P<0,001). Количество молочного жира у животных 3-й группы было выше на 23,3 кг, или на 9,9%, по сравнению с коровами 1-й группы и на 11,1 кг, или на 4,5%, по сравнению с животными 2-й группы.

При беспривязном содержании наибольший процент жира в молоке отмечен также у коров 1-й группы. По этому показателю животные 1-й группы превосходили коров 2-й группы на 0,02%, коров 3-й группы — на 0,04% (Р<0,05). Количество молочного жира у животных 3-й группы было выше на 9,8 кг, или на 3,7%, по сравнению с животными 1-й группы и на 1,4 кг, или на 0,5% по сравнению с коровами 2-й группы.

При привязном содержании коровы 2-й группы по содержанию жира в молоке превосходили животных 1-й группы на 0,25% (P<0,01) и коров 3-й группы – на 0,2%. Наибольшее количество молочного белка при привязном способе содержания наблюдается у животных с живой массой 501—550 кг. Коровы данной группы по этому показателю превосходят животных с живой массой 451—500 кг

на 30,5 кг, или на 14,8%, и коров с живой массой более 551 кг на 4,1 кг, или на 1,8%.

При беспривязном способе содержания наибольшее содержание белка в молоке отмечено у коров 3-й группы с живой массой от 551 кг. По этому показателю коровы данной группы превосходили коров 1-й группы на 0,03% и коров 2-й группы – на 0,05%. По количеству молочного белка животные 3-й группы превосходили коров 1-й группы на 14,1 кг, или на 5,8%, и 2-й группы – на 6,4 кг, или на 2,6%.

Сравнивая динамику молочной продуктивности коров при разных способах содержания в зависимости от живой массы, можно сделать вывод, что как при привязном, так и при беспривязном способах содержания удой, количество молочного жира и белка увеличивается с повышением живой массы коров. Причем, при беспривязном содержании этот процесс проходит более интенсивно.

массы коров. Причем, при беспривязном содержании этот процесс проходит более интенсивно.

Заключение. Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что в ОАО «Рудаково» применяются две технологии производства молока: при беспривязном способе содержания коров с доением в доильном зале и при привязном способе содержания с доением в молокопровод.

Не зависимо от технологии содержания, с возрастом продуктивность коров увеличивается. У коров при привязном содержании средний удой был меньше на 329 кг, или на 4,9%, количество молочного жира — на 12,1 кг, или на 4,8%, содержание белка в молоке — на 0,08% и количества молочного белка — на 6,8 кг, или на 2,9%, чем у животных при беспривязном содержании. Среднее содержание жира в молоке у коров привязного и беспривязного содержания различий не имело.

Продуктивность коров в зависимости от живой массы как при привязном, так и при беспривязном способах содержания увеличивается с повышением живой массы коров. Причем, при беспривязном содержании этот процесс проходит более интенсивно. У коров с живой массой 551 кг и более при беспривязном содержании удой был выше на 399 кг, или на 5,7%, количество молочного жира — на 12,5 кг, или на 4,8%, содержание белка в молоке — на 0,15% и количество молочного белка — на 24,3 кг, или на 10,5%, по сравнению с животными привязного содержания с такой же живой массой.

Литература. 1. Костомахин, Н. М. Скотоводство : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Зоотехния" / Н. М. Костомахин. — 2-е изд. стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. — 432 с. 2. Мисуно, И. Молочный подкомплекс Республики Беларусь: Состояние, проблемы развития / И. Мисуно // Аграрная экономика. — 2009. — № 9. — С. 50—56. 3. Производство молока на молочно-товарных фермах и комплексах // Организационно-технологические нормативы производства продукции животноводства и заготовки кормов : сборник отраслевых регламентов / разраб. В. Г. Гусаков / Национальная академия наук Беларуси, Государственное научное учреждение "Институт экономики НАН Беларуси", Центр аграрной экономики ГНУ "Институт экономики НАН Беларуси". — Минск : Белорусская наука, 2007. — С. 6—39. 4. Шляхтунов, В. И. Скотоводство и технология производства молока и говядины : учебное пособие для учащихся специальности "Зоотехния" учреждений, обеспечивающих получение среднего специального образования / В. И. Шляхтунов. — Минск : Беларусь, 2005. — 390 с.

Статья передана в печать 26.02.2016 г.

УДК 636.12:636.082.232

# МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПОДЪЕЛЬЦЫ»

### Коробко А.В., Петкевич О.В.

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

В проведенных исследованиях установлено, что высокой молочной продуктивностью характеризуются коровы линий Рефлекшн Соверинга 198998 (5594 кг) и Нико 31652 (5164 кг). У коров линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Нико 31652 уровень рентабельности производства молока составил 25,9% и 22,6% соответственно.

In the conducted researches it is established that high dairy efficiency characterizes cows of lines Reflekshn Soveringa 198998 (5594 kg) and Nicko 31652 (5164 kg). At cows of lines Reflekshn Soveringa 198998 and Nicko 31652 level of profitability of production of milk made 25,9% and 22,6% respectively.

**Ключевые слова:** коровы, молочная продуктивность, генеалогическая структура, лактация. **Keywords:** cows, dairy efficiency, genealogical structure, lactation.

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

Сегодня молочное животноводство в Республике Беларусь развивается настолько интенсивно, что процессы, происходящие в этой отрасли, даже сравнивают по масштабам с индустриализацией 1930-х годов СССР. Строятся новые современные молочно-товарные комплексы, реставрируются и модернизируются старые фермы, активно внедряются современные технологии производства

молока. Такое форсированное развитие, помимо положительных моментов, влечет за собой и определенные проблемы, от успешного решения которых зависит дальнейшее развитие отрасли [4].

Молочное скотоводство не только полностью обеспечивает белорусов молоком и молочными продуктами, но и, кроме того, высокое качество белорусского производства позволяет активно экспортировать молочную продукцию в самые разные страны, что обеспечивает экономическую безопасность страны [1].

Белорусские производители молочной продукции в настоящий момент ориентированы в первую очередь на Россию. Это обусловлено тем, что в последнее десятилетие рост темпов потребления на российском рынке существенно опережал рост производства молока, чем успешно пользовались белорусские компании. Однако выход российской молочной продукции на другой ценовой уровень повлиял на потребительский тренд, имевший место в последние годы, темпы роста потребления снизились. Да и в молочном животноводстве самой России происходят значительные перемены, растут культура производства, степень технологической оснащенности, осуществляется модернизация молочно-товарных ферм.

В связи с этим перед белорусскими производителями встает новая задача — диверсификация направлений экспорта молочной продукции. При этом им придется конкурировать с такими поставщиками мирового уровня, как Новая Зеландия, причем конкурентных преимуществ в виде отсутствия пошлин, как при торговле с Россией, не будет. Важно также уходить от поставок сырья в сторону экспорта готовой продукции: цельномолочных продуктов, сыров, масла. В таких условиях для предприятий молочной промышленности на первый план выходят вопросы интенсификации производства, максимально продолжительного и эффективного использования животных, а также получения продукции с высокими качественными характеристиками при повышении продуктивности сельскохозяйственных животных. Решение этих задач — одна из основных целей белорусских производителей [3].

Средний удой молока от коровы по республике за 2015 год составил 4766 кг, что на 226 килограммов выше по сравнению с 2014 годом [2].

В современных условиях абсолютный приоритет должен быть отдан увеличению продуктивности животных, а не росту их численности. Дальнейшее развитие племенного животноводства, наряду с улучшением кормовой базы и созданием прогрессивных технологий содержания животных, является определяющим фактором в качественном преобразовании всего животноводства республики. Животноводство в стране располагает достаточно высоким генетическим потенциалом: удой на корову находится на уровне 8,5-9,0 тыс. кг молока за лактацию, среднесуточный прирост бычков на откорме - 1200-1300 г, что позволяет производить конкурентоспособную продукцию. Следует отметить, что только за последние 4-5 лет генетический потенциал в молочном скотоводстве повысился на 1,0-1,5 тыс. кг молока за лактацию, что стало возможным благодаря использованию современных технологий. Раньше, чтобы повысить генетический потенциал на 1000 кг молока за лактацию, требовалось 8-10 лет.

Новые селекционные достижения в животноводстве (породы, типы, линии) — это не только средство производства высококачественной продукции животноводства, это национальное достояние Беларуси. Главная цель селекционно-племенной работы на нынешнюю пятилетку в молочном скотоводстве — дальнейшее повышение генетического потенциала молочного скота белорусской черно-пестрой породы до уровня 9-10 тыс. кг молока с содержанием жира 3,6-3,9% и белка 3,2-3,3% и более, что вполне реально.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в производственных условиях ОАО «Подъельцы» Миорского района Витебской области. Объектом исследований служили коровы белорусской черно-пестрой породы (n=191). Рационы кормления для коров в хозяйстве составляются в зависимости от периода лактации и величины удоя. Молочная продуктивность коров различных линий была изучена по общепринятым селекционным признакам (удой за 305 дней лактации, содержание жира в молоке, количество молочного жира, живая масса).

Для сравнительной характеристики линий по молочной продуктивности использовали удои коров, корректированные на возраст. Для корректировки удоя первотелок и коров 2-й лактации на возраст их удой умножали на рассчитанные коэффициенты. Лишь после этого удои коров 1-го и 2-го отелов суммировали с удоем коров 3-го отела и старше.

В ходе исследований определяли численность коров, которые войдут в состав племенного ядра. Эта численность зависит от средней продолжительности использования коров в стаде. При нормальном воспроизводстве число вводимых в стадо первотелок должно быть равным числу выбракованных из стада коров. При отборе коров в племенное ядро использовали метод отбора по независимым уровням. На основании отбора коров в племенное ядро и подбора быковпроизводителей для дальнейшей селекционной работы в стаде мы рассчитали селекционный дифференциал за счет матерей и быков-производителей, эффект селекции и целевой стандарт на поколение.

Для проверки достоверности оценки полученных результатов использовали критерий достоверности. Он позволяет в каждом конкретном случае выяснить, удовлетворяют ли полученные результаты принятой гипотезе. Цифровой материал был обработан биометрически. Для проведения углубленного анализа результаты исследований представлены в виде таблиц, которые удобны для анализа и сопоставления полученных результатов.

**Результаты исследований.** Анализ характеристики стада мы начали проводить с изучения породного состава животных. Следует отметить, что стадо отобранных коров представлено только чистопородными животными. Это свидетельствует о том, что в хозяйстве достигнуты определенные успехи в селекционной работе.

Одним из важнейших факторов, влияющих на молочную продуктивность, является возраст животных. Возрастной состав отобранной группы животных представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение коров по числу лактаций

			Лактация							
Показатели	n	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я и ст.			
		X±m	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m			
Количество животных	191	12	21	40	46	48	24			
%	100	6,3	11,0	20,9	24,1	25,1	12,6			
Удой за 305 дней лакт	ации,	5027	5116	5335	5210	5118	4984			
КГ		±204,0	±129,8	±56,4	±68,1	±61,1	±87,2			
Содержание жира в молоке,		3,83±0,0	3,81±0,0	3,78±0,0	3,82±0,0	3,79±0,0	3,74±0,0			
%		1	1	2	1	1	1			

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что животные отобранной группы 1-4-й лактаций в структуре стада занимают 62,3%. Коров 6-й и старшей лактации насчитывается только 24 головы, или 12,6%, что свидетельствует о высокой степени браковки животных.

Основной путь повышения производства молока – увеличение молочной продуктивности коров, среднесуточных приростов и реализационной живой массы молодняка, увеличение откормочного поголовья за счет сокращения падежа, вынужденного убоя и снижения яловости маточного поголовья. Потребность в дальнейшем увеличении производства для хозяйств остается актуальной. Молочная продуктивность сельскохозяйственных животных зависит от различных факторов: наследственной обусловленности; физиологического состояния; характера течения онтогенеза; 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. Характеристика молочной продуктивности коров представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Молочная продуктивность коров стада

I doning a mono man	аолица 2 поло пал продуктивноств коров стада										
Показатели молочн	НОЙ		Лактация								
продуктивности		1-я	2-я	3-я и ст.	по стаду						
Количество животн	ЫХ	12	21	158	191						
Удой за 305 дней	X±m	5027±204,0	5116±129,8	5175±43,1	5159±54,2						
лактации, кг	C <sub>v</sub> ,%	10,8	14,1	9,2	8,5						
Содержание жира, %	X±m	3,83±0,01	3,81±0,01	3,79±0,01	3,79±0,01						
Содержание жира, 70	C <sub>v</sub> ,%	5,2	4,9	4,4	3,4						
Количество молочного	X±m	192,5±5,8	194,9±4,5	196,1±4,1	195,5±3,6						
жира, кг	C <sub>v</sub> ,%	6,2	7,1	7,9	6,9						

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что молочная продуктивность коров отобранной группы (5159 кг) выше на 393 кг молока (8,2%) по сравнению с республиканскими значениями (за 2015 год средний удой по республике составил 4766 кг). Наилучшие результаты по удою за 305 дней лактации отмечены у животных 3-й и старшей лактации, продуктивность которых превышает продуктивность коров 1-й и 2-й лактации на 2,9% и 1,2% соответственно. Наибольшая жирность молока установлена у коров 1-й лактации (3,83±0,01). Коэффициент изменчивости по удою варьировал от 9,2% до 14,1%, что говорит об однородности отобранной группы коров по молочной продуктивности.

За хозяйством, как правило, в течение двух лет закрепляют быков-производителей новых линий. Это создает генеалогическое разнообразие структуры стада. Животные отобранной группы ОАО «Подъельцы» Миорского района Витебской области состоит из четырех генеалогических линий. Генеалогическая структура стада представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Генеалогическая структура коров по принадлежности к линиям

Линия	Ветвь	Кличка отца	Количество коров	Структура (%)
		Секрет 200558	30	15,7
Рефлекшн Соверинга	Пони Фарм Арлинда	Мельник 200557	19	9,9
198998	Чифа 1427381	В среднем по линии	49	25,6
		Бросок 200479	20	10,5
Вис Айдиала 933122	Тайди Бек Элевейшн 127810	Эпизод 200502	23	12,0
		В среднем по линии	43	22,5
		Букет 200490	22	11,5
Монтвик Чифтейна	Осборндэйл Иванхое 1189870	Воск 200492	30	15,7
95679		В среднем по линии	52	27,2
		Старт 200542	30	15,7
Нико 31652	Стеффена 40126	Луч 200537	17	8,9
	Отеффена 40120	В среднем по линии	47	24,6

Из анализа генеалогической структуры коров следует, что отобранные животные представлены практически одинаковым количеством животных. Самыми многочисленными являются линии Монтвик Чифтейна 95679 (52 головы, или 27,2%) и Рефлекшн Соверинга 198998 (49 голов, или 25,6%).

При прочих равных условиях уровень молочной продуктивности и состав молока коров зависят от их породной принадлежности. Сила влияния генетических факторов на молочную продуктивность животных неодинакова. В связи с этим нами была проанализирована продуктивность коров разных линий (таблица 4).

Таблица 4 – Характеристика молочной продуктивности коров по линиям

		Линейная принадлежность животных				
Показатели молочной продуктивности		Вис Айдиала 933122 (n=43)	Монтвик Чифтейна 95679 (n=52)	Нико 31652 (n=47)	Рефлекшн Соверинга 198998 (n=49)	
Удой за 305 дней	X±m	5146±72,1	5092±81,2	5164±71,6	5594±68,3*	
лактации, кг	C <sub>v</sub> ,%	8,4	10,3	8,9	9,4	
Содержание жира	X±m	3,76±0,01	3,80±0,01	3,81±0,01	3,83±0,01	
в молоке, %	C <sub>v</sub> ,%	4,9	5,3	5,1	4,7	
Количество молочного	X±m	193,5±4,2	193,3±4,9	196,7±4,1	214,3±4,5	
жира, кг	C <sub>v</sub> ,%	9,1	9,4	8,6	8,9	

Данные таблицы свидетельствуют о том, что молочная продуктивность отобранной группы коров колеблется в пределах от 5092 кг (линия Монтвик Чифтейна 95679) до 5594 кг (линия Рефлекшн Соверинга 198998). Разница по удою между этими линиями составляет 502 кг (Р≤0,05). Самая высокая жирность молока у животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 (3,83±0,01%), а самая низкая — у коров линии Вис Айдиала 933122 (3,76±0,01%). Соответственно, количество молочного жира на 21 кг получено больше от коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 (214,3±4,5 кг) по сравнению с животными линии Монтвик Чифтейна 95679 (193,3±4,9 кг). Самый высокий коэффициент изменчивости по удою установлен у коров линии Монтвик Чифтейна 95679 (10,3%), а самый низкий — у линии Вис Айдиала 933122 (8,4%). По содержанию жира в молоке коэффициент изменчивости варьировал в пределах от 4,7% до 5,3%, а по количеству молочного жира в молоке — от 8,6% до 9,4%.

Таким образом, различия индивидуальных значений молочной продуктивности у изучаемой группы животных свидетельствует об их однородности.

Многолетними исследованиями установлено, что между удоем коров и их живой массой существует определенная зависимость. С увеличением живой массы увеличивается молочная продуктивность, но до определенного предела. Нами был проведен анализ живой массы отобранной группы коров в разрезе лактаций. Все животные соответствуют требованиям стандарта чернопестрой породы по живой массе. Так, животные 1-й лактации по живой массе превышают требования стандарта на 9,2%, животные 2-й лактации — на 3,4%, а животные 3-й и старшей лактации имеют живую массу, превышающую требования стандарта на 0,8%.

Для дальнейшего повышения молочной продуктивности стада необходимо оставлять телок для ремонта от коров племенного ядра и используемых высокоценных быков-производителей. В связи с этим состав племенного ядра следует комплектовать животными высокопродуктивных линий, таких как Нико 31652 и Рефлекшн Соверинга 198998. Молочная продуктивность коров племенного ядра выше по удою на 372 кг молока, содержанию жира в молоке — на 0,03 процентных пункта, содержанию молочного жира — на 15,7 кг, а по живой массе — на 2,3 кг средней продуктивности отобранной группы животных.

Далее в своих исследованиях мы рассчитали целевой стандарт и эффект селекции по молочной продуктивности для коров отобранной группы. Целевой стандарт по удою для коров ОАО «Подъельцы» Миорского района Витебской области через поколение составит 5714 кг молока с содержанием жира в молоке 3,85%. Селекционный прогресс стада будет происходить за счет быковпроизводителей.

Изучив молочную продуктивность коров, мы рассчитали экономическую эффективность производства молока у животных различных линий. Результаты экономической эффективности производства молока коров различных линий отражены в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность производства молока коров различных линий

	Линейная принадлежность животных					
Показатели	Вис	Монтвик	Нико	Рефлекшн		
TIONASATEJIVI	Айдиала	Чифтейна	31652	Соверинга		
	933122	95679	31032	198998		
Средний удой на одну корову, кг	5146	5092	5164	5594		
Жирность молока, %	3,76	3,80	3,81	3,83		
Удой на одну корову в пересчете	5375	5375	5465	5951		
на базисную жирность, кг						
Себестоимость 1 ц молока, тыс. руб.	302,9	305,2	292,6	289,7		
Прибыль, тыс. руб. на 1 ц молока	62,4	59,8	66,1	75,3		
Уровень рентабельности производства	20,6	19.6	22,6	25,9		
молока, %	25,0	1.5,0	,0	25,0		

Анализ данных таблицы показал, что высокой молочной продуктивностью характеризуются коровы линий Рефлекшн Соверинга 198998 (5594 кг) и Нико 31652 (5164 кг). Себестоимость 1 ц молока наиболее низкая у коров этих линий (Рефлекшн Соверинга 198998 – 289,7 тыс. руб., Нико 31652 – 292,6 тыс. руб.), а наиболее высокая себестоимость продукции установлена у коров линий Монтвик Чифтейна 95679 и Вис Айдиала 933122. Из этого следует, что у коров линий Рефлекшн Соверинга 198998 и Нико 31652 уровень рентабельности производства молока составил 25,9% и 22,6% соответственно.

Заключение. Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что группа отобранных коров ОАО «Подъельцы» состоит из чистопородных животных. Коровы 1-4-й лактации в структуре стада занимают 62,3%. Коров 6-й и старшей лактации насчитывается только 24 головы, или 12,6%, что свидетельствует о высокой степени браковки животных. Самыми многочисленными в хозяйстве являются линии Монтвик Чифтейна 95679 (52 головы, или 27,2%) и Рефлекшн Соверинга 198998 (49 голов, или 25,6%). Молочная продуктивность отобранной группы коров колеблется в пределах от 5092 кг (линия Монтвик Чифтейна 95679) до 5594 кг (линия Рефлекшн Соверинга 198998). Разница по удою между этими линиями составляет 502 кг (Р≤0,05). Самая высокая жирность молока у животных линии Рефлекшн Соверинга 198998 (3,83±0,01%), а самая низкая – у коров линии Вис Айдиала 933122 (3,76±0,01%). Количество молочного жира на 21 кг получено больше от коров линии Рефлекшн Соверинга 198998 (214,3±4,5 кг) по сравнению с животными линии Монтвик Чифтейна 95679 (193,3±4,9 кг). Все животные соответствуют требованиям стандарта черно-пестрой породы по живой массе. Так, животные 1-й лактации по живой массе превышают требования стандарта на 9,2%, животные 2-й лактации – на 3,4%, а животные 3-й и старшей лактации имеют живую массу, превышающую требования стандарта на 0,8%. За счет использования телок для воспроизводства от коров селекционной группы и быков-производителей целевой стандарт по молочной продуктивности составит 5714 кг молока за лактацию с содержанием жира в молоке — 3,85%. Для повышения экономической эффективности производства молока в ОАО «Подъельцы» Миорского района Витебской области рекомендуем отбирать в селекционную группу коров линий Нико 31652 и Рефлекшн Соверинга 198998 с более высокой продуктивностью молока за лактацию и уровнем рентабельности.

Литература. 1. Бекиш, Р. В. Факторы роста молочной продуктивности коров / Р. В. Бекиш // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научнопрактический журнал. — Витебск, 2008. — Т. 44, вып. 1. — С. 179—181. 2. Германович, И. Аграрии подрезают пятки калийщикам и нефтяникам / И. Германович // Сельская газета. — 2016. — 19 января. — С 1—2. 3. Система ведения молочного скотоводства Республики Беларусь / Н. А. Попков [и др.]. — Минск, 2010. — 19 с. 4. Шибаева, Е. П. Экономическая эффективность использования коров черно-пестрой породы разных генотипов / Е. П. Шибаева, Д. А. Никифоров // Зоотехния. — 2009. — № 11. — С. 12—13.

Статья передана в печать 19.02.2016 г.

УДК 613.287:637.128

### КРЕСТЬЯНСКИЕ ХОЗЯЙСТВА ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ – ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ МОЛОКА

### \*Лайтер-Москалюк С.В., \*\*Кухтин Н.Д., \*\*Перкий Ю.Б.

\*Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина \*\*Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина

В статье представлены результаты мониторинга санитарно-гигиенической деятельности крестьянских хозяйств Тернопольской области. Установлено, что крестьянские хозяйства, объединенные в молочные кооперативы, имеют лучшее материально-техническое обеспечение по определению качества молока, первичной обработке и его сбора, сравнительно со сборными пунктами молока. Молоко сырое сборное, полученное в крестьянских хозяйствах, по показателям качества и безопасности не соответствует требованиям, введенным в Европейском Союзе. Молоко, заготовленное в молочных кооперативах, высшего качества в 1,4 раза, сравнительно с молоком, заготовленным через сборные пункты.

The article presents the results of monitoring of sanitary-hygienic activities of farms in Ternopil region. It was found out that farms which are combined into dairy cooperatives, have better logistics to determine the quality of milk, processing of harvest and collecting, compared to collection points. Raw milk precast collected from farms does not meet the requirements that are introduced in the EU according to quality and safety. Milk harvested at dairy cooperatives of the highest quality and safety of 1,4 times, in comparison with milk harvested via collecting points.

**Ключевые слова:** крестьянские хозяйства, молоко, производство, качество. **Keywords:** farms, milk, production, quality.

Введение. Молоко и молочные продукты составляют основную часть рациона для большинства людей. Сегодня в молочной промышленности Украины остается сложной проблема получения и заготовки безопасного молока сырого высокого качества. От качества молока зависят условия дальнейшей его переработки, виды выпускаемой продукции и их пищевая и биологическая ценность [1, 2].

В течение последних лет в Украине наблюдается увеличение доли молока лучшего качества и безопасности в общем объеме молока, поступающего на перерабатывающие предприятия. Так, по официальным данным, в 2014 году доля молока класса «экстра» и «высшего сорта» составляла 44 % от общего объема поступления (по данным Государственного комитета статистики). Такая тенденция вызвана приближением к международным стандартам качества и повышением требований потребителей к молочной продукции, которую они потребляют. Другим фактором является то, что производители, имея проблемы с рентабельностью производства, ищут пути ее повышения, одним из которых является улучшение качества производимой продукции, а соответственно и цена ее реализации.

Проведенные в последние годы реформы агропромышленного комплекса привели к тому, что основными производителями молока в Украине стали крестьянские хозяйства. Молоко производится в крестьянских хозяйствах с нарушением санитарных требований к технологии доения и первичной обработки. Поэтому на молокоперерабатывающие предприятия поступает молоко сырое низкого гигиенического качества, которое может быть опасным для здоровья людей [3, 4].

Важным фактором, обеспечивающим получение молока, соответствующего требованиям стандарта, является постоянное осуществление мониторинга качества молока.

Целью работы было провести мониторинг санитарно-гигиенической деятельности крестьянских хозяйств Тернопольской области.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальные исследования проводили в лабораториях Тернопольской опытной станции Института ветеринарной медицины НААН, молокоперерабатывающих предприятиях и хозяйствах Тернопольской области. Микробиологические исследования молока проводили по ДСТУ 7357: 2013 [5].

Полученные результаты исследований обрабатывали статистически с использованием программ Microsoft Excel i Statistika 99 Edition. Разницу считали достоверной при Р≤0,05; Р≤0,01 и Р≤0,001.

Результаты исследований. Анализ данных по производству молока сырого показал, что в настоящее время в крестьянских хозяйствах Украины содержится около 70% всего поголовья коров. Крестьянские хозяйства производят и поставляют на перерабатывающие предприятия от 60 до 70% молока в стране [6]. По сообщениям экспертов аграрного рынка общий объем производства молока в Украине снижается, но повышается количество полученного молока первого и высшего сортов. Это связывают с ростом количества крупных товарных молочных ферм. Тенденция увеличения объемов производства молока и повышения его качества на больших товарных молочных предприятиях обусловлена ценой, достипшей европейского уровня [7]. Результаты исследований качества молока, поступающего на перерабатывающие предприятия Тернопольской области, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Качество молока, поступающего на перерабатывающие предприятия Тернопольской области, %, M±m, n=72

Хозяйства		Количество партий молока по сортам по ДСТУ 3662-97					
производители молока	Года	экстра	высший	первый	второй	несортное	
Крестьянские	2004 - 2006	0	0	0	16,7 ± 1,2	83,3 ± 4,1	
	2009 - 2011	0	0	0	$16,7 \pm 0,9$	83,3 ± 3,8	
	2014 - 2015	0	0	14,0 ± 1,4	39,0 ± 2,6***	47,0 ± 3,5**	
	2004 - 2006	0	12,5 ± 0,7	0	12,5 ± 1,1	75,0 ± 5,8	
Коллективные	2009 - 2011	0	16,7 ± 1,4*	16,7 ± 2,0	41,6 ± 3,3***	25,0 ± 2,5***	
	2014 - 2015	8,3 ± 1,2	40,6 ± 3,3***	50,6 ± 5,7***	0,5 ± 0,1***	0	

Примечания: \* –  $P \le 0.05$ ; \*\* –  $P \le 0.01$ ; \*\*\* –  $P \le 0.001$  – сравнительно с 2004–2006 гг.

Как видно из таблицы 1, качество молока, которое поступало на переработку от крестьянских хозяйств через систему сборных пунктов, чрезвычайно низкое. За последние годы производство молока первого и второго сорта увеличилось в 2,3 раза (Р≤0,001) и сократилось поступление несортного молока сырого на переработку в 1,8 раза (Р≤0,01), однако его доля составляет еще значительное количество - до 47%.

В 2004-2006 годах на переработку от коллективных хозяйств Тернопольской области поступало 75% партий несортного молока сырого, тогда как в 2009-2011 годах их количество уменьшилось в 3 раза (Р≤0,001), а в 2014-2015 годах – вообще отсутствовало. В 2014-2015 годах в коллективных хозяйствах только 8,3% молока производилось экстра сортом, которое полностью соответствует европейским требованиям по качеству и безопасности по ДСТУ 3662-97. Также, в 2014-2015 годах наблюдали увеличение поступления от коллективных хозяйств молока сырого высшего сорта в 3,2 раза (Р≤0,001) и первого сорта – в 3 раза (Р≤0,001), соответственно.

Сегодня молочная промышленность края испытывает дефицит качественного молока-сырья. В качестве одного из вариантов решения проблемы крестьянских хозяйств, которые хотят работать или работают на рынке товарного производства продукции скотоводства, правительством было предложено создать систему молочных кооперативов на селе [8]. Перерабатывающие предприятия

за один литр молока от молочных кооперативов платят больше, чем за молоко, заготовленное от крестьянских хозяйств. И делают это охотно, поскольку качество кооперативного молока выше.

Проведя мониторинг санитарно-гигиенической деятельности крестьянских хозяйств Тернопольской области, было обнаружено, что первичный сбор молока осуществляется через сетку сельских пунктов заготовки, лишь незначительная доля крестьянских хозяйств объединены в сельскохозяйственные обслуживающие молочные кооперативы. Так, в Тернопольской области зарегистрировано 3 молочных кооператива, Волынской – 2, Ровенской – 2, Хмельницкой – 11, Винницкой – 47 и Львовской – около 40. Всего в Украине работает 200 сельскохозяйственных обслуживающих кооперативов молочного направления. Этими кооперативами прошлого года реализовано более 23 тыс. тонн молока, что составляет 6% от молока, производимого крестьянскими хозяйствами, остальные объемы молока заготавливаются через 9337 закупочных пунктов [6].

Для того чтобы дать полную ветеринарно-санитарную оценку деятельности крестьянских хозяйств на селе, нами была проведена сравнительная оценка работы молочных кооперативов, сборных пунктов и качества молока сырого, заготовленного ими.

Выявлено, что при получении молока в крестьянских хозяйствах и сбора его через пункты заготовки, ветеринарно-санитарные требования не выполняются, отсутствуют специальные моечно-дезинфицирующие средства для доильного оборудования и молочного инвентаря, техническое обеспечение пунктов неудовлетворительное, до 44% пунктов не обеспечены охладителями молока, технические средства морально и физически устаревшие и изношенные. Контроль качества молока отсутствует или проводятся только исследования содержания жира и плотности. Только 27,7% пунктов обеспечены автоматическими приборами типа «Лактан» для контроля качества молока. Пропаганда консультативного характера, семинары по санитарно-гигиеническим требованиям получения безопасного молока не проводятся, материальные стимулы производства качественного молока отсутствуют. Производители молока слабо проинформированы об условиях получения молока и требованиях качества и безопасности по ДСТУ 3662-97. От 50 до 88 % случаев молоко сырое, поступающее на сборные пункты от крестьянских хозяйств, неохлажденное, доставляется на пункт через 2–4 ч. после доения коров.

Крестьянские хозяйства, объединенные в молочные кооперативы, лучше материально обеспечены. Пункты приема молока находятся в специально отведенных помещениях, отвечающих санитарно-гигиеническим требованиям; имеются современные охладители молока; оборудованы лаборатории; есть приборы контроля качества молока («Лактан» или «Экомилк»); специальный транспорт для сбора молока; тщательно ведется учет ветеринарно-санитарной документации. В молочных кооперативах проводится предварительная обработка молока, которая предусматривает фильтрацию через специальные фильтры и охлаждения до температуры 4±1 °C. Однако отсутствуют специальные моечно-дезинфицирующие средства для санитарной обработки оборудования. Контроль качества мойки и дезинфекции не производится. Крестьянские хозяйства, объединенные в молочные кооперативы, на 40-45% обеспечены переносными индивидуальными доильными аппаратами, но не снабжены специальными моечно-дезинфицирующими средствами для их санитарной обработки. Сбор молока в один молочный кооператив осуществляется из нескольких сел транспортом, закрепленным за кооперативом. Кооперативы имеют заключенные напрямую договоры о сотрудничестве с молочными заводами, поэтому цена на молочное сырье выше по сравнению со сборными пунктами. Все это стало возможным благодаря поддержке, финансированию и грантам как государственных, так и иностранных компаний и организаций.

Таким образом, анализ системы заготовки молока через молочные кооперативы и сборные пункты обнаружил то, что сегодня молочные кооперативы имеют лучшее материально-техническое обеспечение. Но они функционируют без надлежащего нормативно-методического обеспечения по санитарно-гигиеническим требованиям к территории расположения пунктов сбора молока, помещениям, технологии получения и первичной обработки молока, сдачи перерабатывающему предприятию.

Результаты исследований качества молока сырого, заготовленного через систему молочных кооперативов и сборных пунктов, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Качество молока, заготовленного крестьянскими хозяйствами через систему сборных пунктов и молочных кооперативов. %. М±m. n=36

Производители	Кол	Количество партий молока по сортам по ДСТУ 3662-97					
молока	экстра	высший	первый	второй	несортное		
Молочные кооперативы	0	0	5,7 ± 0,4 ♦♦♦	46,6 ± 4,2 ♦ ***	47,7 ± 3,3 ♦ ***		
Сборные пункты с охладителями	0	0	$2.8 \pm 0.6$	34,5 ± 4,1 ***	62,7 ± 6,5 **		
Сборные пункты без охладителей	0	0	0	6,1 ± 1,1	93,9 ± 5,8		

Примечания: \*\* − Р≤0,01; \*\*\* − Р≤0,001 − сравнительно с сборными пунктами без охладителей;

• − Р≤0.05; ••• − Р≤0.001 − сравнительно с сборными пунктами с охладителями.

Как видно из таблицы 2, больше молока, соответствующего требованиям ДСТУ 3662-97, заготавливают через молочные кооперативы – 52,3%. Это в 1,4 раза больше (Р≤0,05) по сравнению с молоком, заготовленным сборными пунктами, оснащенными охладителями. Молоко, заготовленное

сборными пунктами без охлаждения, в основном поступает на переработку несортным - 93.9±5.8 %.

Таким образом, результаты данных исследований указывают, что хотя система заготовки молока сырого через молочные кооперативы позволяет получать молоко высших сортов, сравнительно со сборными пунктами, однако она не обеспечивает 100% поступления молока сортного по ДСТУ 3662-97. Молоко, которое отвечает европейским требованиям, то есть экстра сорта, молочные кооперативы не заготавливают.

Также установлено, что одним из самых распространенных методов фальсификации молока от крестьянских хозяйств является разведение его водой. Содержание воды в молоке сыром из молочных кооперативов составляло до 2,3% и обнаруживали в 20,0% партий молока. В молоке, полученном от сборных пунктов, содержание воды составляло 5,6–6,2% и обнаруживали в 30,0–52,0% партиях. Соответственно, в молоке сыром наблюдали снижение содержания жира, СОМО, плотности и белка, что связано с разбавлением молока водой.

При анализе вышеприведенных данных видно, что молоко, заготовленное в молочных кооперативах, высшего качества и безопасности в 1,4 раза, сравнительно с молоком, заготовленным через сборные пункты, это связано с лучшим техническим оснащением кооперативов. Данные указывают на то, что деятельность и работу молочных кооперативов необходимо обеспечить нормативно-правовыми документами к требованиям санитарии, технологии получения и первичной обработки молока. Ведь технология производства и сбора молока в молочных кооперативах имеет свои специфические отличия, сравнительно с технологией на традиционных молочных фермах.

**Заключение.** 1. Установлено, что крестьянские хозяйства, объединенные в молочные кооперативы, имеют лучшее материально-техническое обеспечение по определению качества молока, первичной обработки и сбора, сравнительно со сборными пунктами. Они функционируют без нормативно-методического обеспечения по санитарно-гигиеническим требованиям к территории, помещениям, технологии получения и первичной обработки молока.

2. Молоко сырое сборное, полученное в крестьянских хозяйствах, по показателям качества и безопасности не соответствует требованиям, введенным в Европейском Союзе. Молоко, заготовленное в молочных кооперативах, высшего качества в 1,4 раза, сравнительно с молоком, заготовленным через сборные пункты.

Литература. 1. Збірні пункти молока селянських присадибних господарств — об'єкти підвищеного ризику / Я. Крижанівський, М. Голик, І. Даниленко, М. Кухтин, Ю. Перкій // Ветеринарна медицина України. — 2005. — № 5. — С. 35–36. 2. Арсентьева, Н. Б. Проблемы качества молока и экология: Аналитический обзор / Белнаучцентринформмаркетинг АПК / Н. Б. Арсентьева. — Минск, 2000. — 56 с. З. Пабат, В. О. Якість молока: проблеми та шляхи вирішення / В. О. Пабат, О. І. Губенко, В. П. Чагаровський // Молочна промисловість. — 2004. — № 1 (10). — С. 24. 4. Ладина, В. Реалії виробництва молока в приватному секторі / В. Ладика, Л. Калачевська, С. Гужвенко // Пропозиція. — 2011. — №9. — С. 120–122. 5. Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного контролювання: ДСТУ 7357:2013. — [Чинний від 2013—08–22]. — К. : Мінекономрозвитку України, 2014. — 34 с. 6. Стеценко, Є. Виробництво і ринок молока в Україні / Є. Стеценко // Молоко і ферма. — 2013. — №1 (14). — С. 24–25. 7. Бутило, Р. Молочний ринок ЄС: поточна ситуація та прогноз / Р. Бутило // Молоко і ферма. — 2013. — № 1(14). — С. 34–37. 8. Сільськогосподарські обслуговуючі кооперативи: формування і функціонування : методичні рекомендації / Ю. О. Лупенко, М. Й. Малік, М. П. Григоренко, Р. Я. Корінець. — К, 2012. — 65 с.

Статья передана в печать 23.03.2016 г.

УДК 636.22/.28.082:636.22/.28.084.51

# ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АВАНСИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ НЕТЕЛЕЙ ЗА 21 ДЕНЬ ДО ОТЁЛА

### Малявко И.В., Малявко В.А.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Российская Федерация

Авторами изучены воспроизводительные качества коров-первотёлок в зависимости от авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла. По результатам исследований установлено, что повышение авансированного уровня кормления нетелей в предотельный период привело к сокращению сроков проявления первой охоты после отёла и повышению их оплодотворяемости.

The authors have studied the reproductive qualities of cows-heifers, depending on advanced feeding of heifers 21 days prior to calving. By the results of researches it was established that the increase of the advanced level of feeding heifers at calving period led to the shortening of the first hunt after calving and increase of their impregnation capacity.

**Ключевые слова:** нетели, коровы-первотёлки, авансированное кормление, отёл, воспроизводительные качества, сервис-период, оплодотворяемость.

**Keywords:** нeifers, first-calve cows, advanced feeding, calving, reproductive performance, service period, fertility.

Введение. На практике показатели молочной продуктивности и воспроизводительной способности коров рассматриваются обособленно, в то время как нарушение нормальной воспроизводительной функции ведет не только к снижению плодовитости, но и к уменьшению продуктивности, преждевременному выбытию из стада, а следовательно, и к сокращению продолжительности хозяйственного использования животных [17].

Правильная организация воспроизводства стада и эффективное использование молочных коров заключается в том, чтобы обеспечить средний межотёльный период около 12 месяцев, из которых 10 месяцев должны приходиться на лактацию и 2 месяца - на сухостойный период, продолжительность сервис-периода при этом должна составлять не более 3 месяцев [7]. Такие параметры обоснованы биологическими особенностями молочного скота, физиологически возможны и обеспечивают получение ежегодно от каждой коровы одного телёнка и высокие удои.

Воспроизводительной функции подопытных животных уделялось особое внимание. Известно, что репродуктивная система тонко реагирует на характер кормления и содержания, и ее функция может служить одним из критериев полноценности кормления и содержания. Наблюдения за животными показали, что нетели трех групп были клинически здоровы.

Авансированное кормление глубокостельных сухостойных коров и нетелей за 21 день до отёла способствует увеличению их живой массы [8, 11, 12], быстрейшему восстановлению организма животных после отёла [4], повышению продуктивности коров и качества молока [9-12, 13], эффективному использованию питательных веществ основного рациона [5, 10, 12] и повышению воспроизводительной способности коров [1, 2, 3, 11, 12, 19].

Целью эксперимента было изучение воспроизводительных качеств коров-первотёлок в зависимости от авансированного кормления нетелей за 21 день до отёла.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленной задачи на молочном комплексе племенного репродуктора ФГУП УОХ «Кокино» Брянской ГСХА с октября 2010 года по октябрь 2011 года был проведен научно-хозяйственный опыт. Для проведения опыта были подобраны три группы нетелей по 11 голов в каждой. Группы были сформированы по принципу параналогов с учетом происхождения, породности, возраста, живой массы, времени предстоящего отёла [6]. Животные 1-й группы были контрольными, нетели 2-й и 3-й групп — опытными 1 и 2 соответственно и получали дополнительно к основному рациону кормления подопытных животных кормовую смесь концентратов по следующей схеме, указанной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема исследований

	<b>Vog 50</b>		Условия кормления					
Группа	Кол-во,	ПП (10дней)	Нетел	и за 21 день до о	тёла	Раздой и		
	ТОЛОВ	ппт (тодпеи)	21-15	14-8	7-0	лактация		
I – контроль	11	По нормам РАСХН [14, 15]	бобового, 18 кг сы свёклы, 2 кг конце	Основной рацион (ОР включал: 6 кг сена злаково- бобового, 18 кг силоса кукурузного, 5 кг кормовой свёклы, 2 кг концентратов, 120 г премикса ПКК 60- 1, NaCl – 60 г.) по нормам РАСХН [14, 15]				
II — опыт I	11	По нормам РАСХН [14, 15]	ОР + 1 кг смеси концентратов (повышен на 6,8% по общей питательности)		ОР + 3 кг смеси концентратов (повышен на	бобового, 28 кг силоса кукурузного, 5 кг кормовой свёклы,		
III — опыт II	11	По нормам РАСХН [14, 15]	ОР + 1 кг смеси концентратов (повышен на 7,8% по общей питательности)	OP + 2,5 кг смеси концентратов (повышен на 20,5% по общей питательности)	(повышен на	120 г премикса ПКК60-1, NaCl – 105г		

Продолжительность опыта в УОХ «Кокино» составила 336 дней, в том числе 10 дней предварительный период, 1-й этап опыта – 21 день, 2-й этап опыта - 100 дней после отёла (период раздоя и осеменения) и 3-й этап – 205 дней.

Основной рацион, режим кормления, фронт кормления и поения, условия содержания, параметры микроклимата в трех группах были одинаковыми.

Содержание нетелей и коров-первотёлок во все периоды научно-хозяйственного опыта было привязное на бетонных полах с частично плиточным покрытием на ежедневно сменяемой подстилке. Во все физиологические периоды нетели и коровы-первотелки ежедневно пользовались 1,5-2 часа пассивным моционом. Коровы содержались в соответствующих ветеринарно-зоогигиеническим требованиям условиях, получали хозяйственный рацион в соответствии с общепринятыми нормами [13, 14, 15].

Воспроизводительные качества коров после отёла изучали по данным зоотехнического и ветеринарного учета с вычислением сервис-периода, срока проведения первой охоты после отёла и процента оплодотворяемости.

Полученные цифровые данные обработаны методом вариационной статистики. Для выявления статистически значимых различий использован критерий Стьюдента по Н.А. Плохинскому [16]. Достоверно значимыми изменения считали, начиная с P<0,05.

Результаты исследований. Одним из факторов, определяющих эффективность подготовки нетелей к отёлу, является характер течения отёлов, так как именно он непосредственно оказывает влияние на формирование и проявление репродуктивных качеств и продуктивных свойств коровпервотёлок. Так, в первом опыте течение отёлов, в целом, как в контрольной, так и в опытных группах было достаточно активным. Однако на общем благополучном фоне были зарегистрированы и трудные отёлы с родовспоможением, более сильно выраженным у двух нетелей 3-й группы. Приплод от одной первотёлки 2 группы получен мертвым по причине, не связанной с условиями проведения опыта. Отёлы во всех группах проходили под наблюдением ветеринарных специалистов. Причина трудных отёлов с родовспоможением обусловлена достаточно высокой живой массой новорожденных телят. Живая масса телят контрольной группы составила 23,8 кг с колебаниями 22-28 кг, 2-й-25,2 (24-30) и 3-й группы — 25,7 кг (24-31 кг). Разница по живой массе новорожденных телят между контрольной и 2 группой статистически достоверна при Р<0,05, между контрольной и 3-й группой - при Р<0,05.

Между группами существовала довольно большая разница в сроках наступления охоты после отёла (таблица 2). Так, например, в течение первых 30 дней в контрольной группе в охоту пришла одна корова или 12,5, а во 2-й и 3-й группах в охоту не пришла ни одна первотёлка. Вероятно, в течение первого месяца лактации у животных подопытных групп не завершилась инволюция матки и яичники после отёла не возобновили нормальную функцию. Мнение ряда специалистов о том, что послеродовая инволюция матки у коров наступает на третьей-четвертой неделе, является в достаточной мере шаблонным. Чаще всего более быстрая инволюция матки протекает у малопродуктивных коров, родящих небольших телят. Но эти коровы не представляют большой племенной ценности как по данной лактации, так и по пожизненной продуктивности [18].

Таблица 2 - Воспроизводительные качества подопытных животных

Taylor Ta		Группа	
Показатели	1-я контрольная	2-я опыт 1	3 -я опыт 2
Количество голов	10	10	10
Пришло в охоту, голов:			
до 30 дней	1	-	-
31 - 60 дней	2	4	3
61 - 90 дней	2	2	6
91 и более дней	5	4	1
Проявление первой охоты после отёла, дней	88,0±12,9	85,1±12,25	65,8±5,16
Количество осеменений:			
один раз	6	6	3 7
два раза	1	1	3 2
три раза	-	3	1 4
четыре раза	3	-	3
Оплодотворяемость от первого осеменения, %	60,0	60,0	30,0
Продолжительность сервис-периода, дней	144,7±22,07	121,5±18,11	124,6±14,77

Самое большое число коров-первотёлок, пришедших в охоту, было в контрольной группе (50%) на четвертый месяц после отёла, а в 1-й опытной группе на второй и четвертый месяц после отёла (по 40% соответственно) и во 2-й опытной группе приходилось на третий месяц после отёла (60%). Так, в контрольной группе в течение второго месяца после отёла пришло в охоту 2 коровы-первотелки (20%) и в течение третьего месяца после отёла пришло 2 коровы-первотелки (20%) из 10, в 1-й опытной группе в течение второго и третьего месяцев после отёла пришло в охоту 4 головы и 2 головы соответственно (или 40% и 20% соответственно).

Значительное удлинение срока наступления первой охоты у первотёлок всех групп объясняется появлением различных гинекологических заболеваний, связанных с послеродовыми осложнениями. Однако полученные данные в ходе опыта укладываются в физиологически нормальные сроки и согласуются с литературными данными [17] в том, что «интервал от отёла до первой выраженной охоты колеблется от 20 до 100 дней и более, а в среднем - 50-60 дней».

Оплодотворяемость от первого осеменения у коров-первотёлок контрольной и 1-й опытной групп была удовлетворительной и составляла 60%, а у коров-первотёлок 2-й опытной группы — 30%. Коровы-первотёлки 2-й опытной группы на 30% оплодотворялись при повторном осеменении, в то же время как коровы-первотёлки контрольной и 1-й опытной групп всего лишь на 10%.

В 1-й опытной группе трех коров-первотёлок осеменяли по три раза, а во 2-й опытной группе одну корову-первотёлку осеменяли три раза, или 10%. В контрольной и 2-й опытной группах по три головы осеменяли по четыре раза, или 30%.

У коров-первотёлок, находящихся на авансированном кормлении, сервис-период был короче на 23,2 дня в 1-й опытной группе и на 20,1 дня во 2-й опытной группе соответственно, чем у их сверстниц из контрольной группы. В среднем по группам он длился около четырех месяцев с

колебаниями от 30 до 229 дней.

Наши данные, полученные в опыте, подтверждаются результатами исследований ученых Голландии, Канады, США, Беларуси и др. [1, 2, 3, 12, 17, 18, 19].

Заключение. Таким образом, повышение авансированного уровня кормления нетелей опытных групп в предотельный период за счет концентрированных кормов (в среднем на 17,4% и на 22,2% соответственно) оказало положительное влияние на их оплодотворяемость. При этом в 1-й опытной группе сократились сроки проявления первой охоты после отёла на 2,9 дня и сервис-период - на 23,2 дня, во 2-й опытной группе — на 22,2 дня и 20,1 дня соответственно, по сравнению с коровами-первотёлками контрольной группы.

Литература. 1. Бахтиярова, О. Г. Воспроизводительные качества коров-первотелок в зависимости от условий кормления нетелей / О.Г. Бахтиярова // Агропанорама. – 2000. – № 1. – С. 38-39. 2. Гавриленко, Н. С. Молочное скотоводство в Нидерландах / Н. С. Гавриленко, Г. С. Шарап // Молочное и мясное скотоводство. – 1999. - № 4. — С. 32-36. 3. Гавриленко, Н. С. Повышение воспроизводительной способности коров / Н. С. Гавриленко, Г. С. Шарап // Зоотехния. – 1990. – № 1. – С. 77-79. 4. Гамко, Л. Н. Влияние авансированного кормления стельных коров на их физиологическое состояние / Л. Н. Гамко, И. В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 9. – С. 3-6. 5. Гамко, Л. Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей / Л. Н. Гамко, В. А. Малявко, И. В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 9. – С.32-33. 6. Гамко, Л. Н. Основы научных исследований в животноводстве / Л. Н. Гамко, И. В. Малявко. – Брянск : Изд-во БГСХА, 1998. – 127 с. 7. Киселёв, Л. Сервис-период и молочная продуктивность / Л. Киселёв, А. Голикова, Н. Федосеева // Животноводство России. – 2010. – № 9. – С. 45-46. 8. Малявко, В. А. Изменение живой массы коров под влиянием авансированного кормления за 21 день до отёла и в первую фазу лактации // В. А. Малявко, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 6 (33). – С. 89-91. 9. Малявко, В. А. Влияние авансированного кормления глубокостельных сухостойных коров за 21 день до отёла и в первую фазу лактации на их продуктивность и химический состав молока / В. А. Малявко, В. Н. Масалов, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 1 (28). – С. 22-25. 10. Маляеко, В. А. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учетом их авансированного кормления за 21 день до отёла / В. А. Малявко, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко, В. Н. Масалов // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – № 6 (33). – С. 63-64. 11. Малявко, В. А. Авансированное кормление сухостойных коров и нетелей в предотельный период и их молочная продуктивность : автореф. дис. ... канд. биол. наук / В. А. Малявко. – Москва : ФГБОУ ВПО РГСУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2012. – 20 с. 12. Малявко, В. А. Авансированное кормление сухостойных коров и нетелей в предотельный период и их молочная продуктивность : дисс. ... канд. биол. наук / В. А. Малявко. – Москва : ФГБОУ ВПО РГСУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2012. – 177 с. 13. Технология производства и переработки животноводческой продукции : учебное пособие для студентов высших учебных заведений экономических и технологических специальностей с Грифом МСХ РФ: 2-е изд. перераб. и доп./ И. В. Малявко, В. А. Малявко, Л. Н. Гамко, С. И. Шепелев, В. А. Стрельцов. - Брянскт: Изд-во БГСХА, 2010. – 417 с. 14. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / под ред. акад. ВАСХНИЛ А. П. Калашникова, член-корр. ВАСХНИЛ Н. И. Клеймёнова. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 352 с. 15. Нормы и рационы кормления с.-х. животных : справочное пособие. Издание переработанное и дополненное./ под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова [и др.]. - Москва, 2003. – 456 с. 16. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н. А. Плохинский. – Новосибирск : Изд-во Сибирского отделения АН СССР, 1961. — 362 с. 17. Попов, Н. И. Влияние алиментарных факторов на воспроизводительные качества молочных коров / Н. И. Попов, В. А. Павлов. – Москва, 1978. – 56 с. 18. Савенко, Е. С. Взаимосвязь молочной продуктивности суксунских коров с их живым весом, продолжительностью лактации, сервис-периодом и сухостойным периодом / Е. С. Савенко, Л. И. Иголкина, Л. П. Кучевасов // Вопросы животноводства : сб. науч. тр. Т.21 ПГСХИ; отв. ред. П. А. Хоринко. - Пермь, 1964. - C. 107-120. 19. Эртуев, М. М. Воспроизводительная функция высокопродуктивных коров чёрно-пёстрой породы и ее помесей с голштинской / М. М. Эртуев // Известия TCXA. – Москва, 1996. – Вып. 3. – С. 152-162.

Статья передана в печать 19.02.2016 г.

УДК 636.09: 615.9: 636.2

# ВЛИЯНИЕ ВИТАМИКСА SE И МЕТИФЕНА НА СИСТЕМУ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ ПРИ НИТРАТНО-КАДМИЕВОЙ НАГРУЗКЕ

Назарук Н.В., Гутый Б.В., Мурская С.Д., Гуфрий Д.Ф., Харив И.И., Гута З.А., Вищур В.Я. Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина

В статье приведены результаты исследований совокупного влияния хлорида кадмия и нитрата натрия на показатели системы антиоксидантной защиты у молодняка крупного рогатого скота, а именно на активность каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы. Установлено, что совокупное скармливание бычкам нитрата натрия в дозе 0,15 гNO<sub>3</sub> / кг массы тела и хлорида кадмия в дозе 0,02 мг/кг массы тела активность каталазы, супероксиддисмутазы и глутатионпероксидазы крови подопытных животных в

течение всего опыта снижалась. В условиях хронического нитратно-нитритного токсикоза с кадмиевой нагрузкой, молодняка крупного рогатого скота применяли комплексный препарат с антиоксидантным действием «Метифен», в состав которого входят фенарон и метионин, а также препарат «Витамикс Se», в состав которого входят витамин E и селенит натрия. Выявлено стимулирующее влияние препаратов на активность системы антиоксидантной защиты.

The article deals with the results of search of the influence of sodium nitrate and cadmium chloride on enzyme system indices of antioxidant defense in young cattle, namely on the activity of catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase. It was set up, that bulls feeding with sodium nitrate in dose 0.15 gr NO<sub>3</sub>/kg of the living body mass and cadmium chloride in dose 0.02 mg/kg of the living body mass, the activity of catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase in the blood of experimental animals during the whole experiment was decreased. Under the conditions of chronically nitrate-nitrite toxicosis with cadmium loading, complex preparation with antioxidant action «Metifen», which consists of fenaron and methionine, and also the preparation «Vitamix-Se», which consists of Vitamin E and sodium selenite. It was found out the stimulated influence of preparations on the activity of antioxidant defense system.

**Ключевые слова:** антиоксидантная система, бычки, препарат «Метифен», препарат «Витамикс-SE», каталаза, супероксиддисмутаза, глутатионпероксидаза.

**Keywords:** antioxidant system, bulls, «metifen», «vitamix-SE», catalase, superoxide dismutase, glutathione peroxidase.

**Введение.** Одним из приоритетных направлений токсикологии остается изучение особенностей комбинированного действия наиболее распространенных ксенобиотиков [1, 3]. Среди последних лидирующие позиции занимают азотсодержащие вещества, в частности нитраты, а также соединения кадмия [2, 3].

Данные ксенобиотики поступают в окружающую среду в процессе промышленного производства, выбросов автотранспорта, интенсивного использования в сельском хозяйстве химических средств. В результате вышеупомянутые вещества накапливаются в избыточных количествах в почве, воде, растениях, кормах, что в дальнейшем приводит к накоплению их в организме животных. Это впоследствии побуждает к снижению их производительности, а в чрезмерных количествах вызывает развитие токсикозов различной этиологии [3, 4, 5].

Установив, что в процессе нитратно-кадмиевого токсикоза наступают расстройства перекисного окисления липидов, мы пришли к выводу, что при совокупном воздействии нитратов и кадмия, для подавления чрезмерных свободнорадикальных реакций в организме животных, необходимо применять препараты с выраженным антиоксидантным действием, способным подавлять процессы перекисного окисления липидов. Из большого количества антиоксидантов, при нитратно-нитритном токсикозе с кадмиевой нагрузкой у бычков, мы изучали профилактическое действие препаратов «Витамикс-Se» и «Метифен». Данные препараты блокируют свободные радикалы и предотвращают развитие окислительного стресса у животных.

Целью наших исследований было установить влияние препаратов «Витамикс-Se» и «Метифена» на уровень ферментной системы антиоксидантной защиты организма бычков в условиях хронического нитратно-нитритного токсикоза с кадмиевой нагрузкой.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе учебно-научно-производственного центра «КОМАРНОВСКОЕ» Городоцкого района Львовской области на 20 бычках шестимесячного возраста, черно-пестрой породы, которые были сформированы в 4 группы по 5 животных в каждой.

\_ Бычкам контрольной группы скармливали с кормом в течение месяца нитрат натрия в дозе  $0,15\,$  гNO $_3$  / кг массы тела вместе с хлоридом кадмия в дозе  $0,02\,$  мг / кг массы тела животного. Бычкам первой опытной группы в течение месяца скармливали нитрат натрия и хлорид кадмия в указанных выше дозах и задавали в рацион метифен в дозе  $0,28\,$  г / кг комбикорма. Бычкам второй опытной группы с кормом в течение месяца скармливали нитрат натрия и хлорид кадмия в указанных выше дозах и задавали в рацион витамикс Se в дозе  $0,03\,$  г / кг массы тела. Бычкам третьей опытной группы с кормом в течение месяца скармливали нитрат натрия и хлорид кадмия в указанных выше дозах и задавали в рацион метифен и витамикс Se.

При проведении исследований придерживались правил, обязательных при выполнении зоотехнических опытов по подбору и содержанию животных-аналогов в группах, технологии заготовки, использования и учета потребленных кормов. Рацион животных был сбалансирован по питательным и минеральным веществам, которые удовлетворили их потребность в основных элементах питания.

Опыт продолжался в течение 30 дней. Кровь для анализа брали из яремной вены на 1-, 5-, 10-, 15-, 20- и 30-е сутки опыта.

Активность глутатионпероксидазы (ГП) (К.Ф.1.11.1.9.) и глутатионредуктазы (ГР) (К.Ф.1.6.4.2.) определяли по методу В.В. Лемешко и соавт.; активность каталазы (К.Ф. 1.11.1.6) - по методу М.А. Королюк; активность глюкозо-6-фосфатдегидрогеназы (Г-6-ФДГ) (К.Ф.1.1.1.49.) - по методу N.Z. Ваquezetal; уровень малонового диальдегида - по методу Е.Н. Коробейникова (1989).

**Результаты исследований.** При хроническом нитратно-нитритном токсикозе с кадмиевой нагрузкой у бычков активность супероксиддисмутазы на первый и пятый день опыта в сыворотке крови возрастала соответственно на 20 и 31% относительно исходных величин. В дальнейшем у

больных бычков активность фермента начала снижаться и соответственно на пятнадцатый день опыта она составляла  $0.41 \pm 0.011$  у.е./мг белка.

У бычков, которым вместе с токсинами скармливали препараты-антиоксиданты: «Метифен» и «Витамикс Se», активность супероксиддисмутазы возросла в течение всего опыта относительно показателей контрольной группы животных. На первый и пятый дни опыта активность фермента в опытной группе животных  $O_1$  была ниже на 5,5 и 12,5%, в опытной группе  $O_2$  - на 8 и 15%, а у животных, которым применяли совокупно препараты-антиоксиданты, активность фермента снизилась на 13,7 и 16,3% относительно показателей контрольной группы животных.

У бычков, которым задавали метифен, начиная с десятого дня опыта активность супероксиддисмутазы в их крови была ниже относительно физиологических норм, однако по сравнению с показателями контрольной группы животных активность возрастала на 12%, на двадцатый день соответственно возросла на 4%. На тридцатый день опыта активность фермента была в пределах 0,51 ± 0,014 у.е./мг белка.

В опытной группе животных, которым задавали Витамикс Se, активность супероксиддисмутазы колебалась в пределах величин физиологической нормы, лишь на пятнадцатый день опыта активность фермента была несколько ниже выходных данных и соответственно составила 0,53±0,014 у.е./мг белка.

Таблица 1 - Активность супероксиддисмутазы в крови бычков после введения метифена и витамикса Se при хроническом нитратно-нитритном токсикозе с кадмиевой нагрузкой; (M±m, n=5)

Время	Супероксиддисмутаза (у.е. / мг белка)						
исследования		Группы животных					
крови (сутки)	Контрольная	Опытная 1-я	Опытная 2-я	Опытная 3-я			
Выходные величины	0,61±0,016	0,62±0,012	0,61±0,011	0,63±0,013			
1	0,73±0,013	0,69±0,013	0,67±0,013	0,65±0,014			
5	0,80±0,014	0,70±0,013*	0,68±0,011*	0,67±0,015*			
10	0,50±0,012	0,56±0,012*	0,61±0,010*	0,62±0,012*			
15	0,41±0,011	0,50±0,013**	0,53±0,014**	0,58±0,011**			
20	0,49±0,012	0,51±0,012**	0,57±0,011**	0,62±0,013**			
30	0,51±0,014	0,56±0,014*	0,60±0,010*	0,63±0,014**			

Примечание: степень достоверности по сравнению с данными контрольной группы – \*- р <0,05, \*\* - р <0.001.

Совокупное применение метифена и витамикса Se бычкам при нитратно-кадмиевой нагрузке способствовали нормализации активности данного фермента в крови опытной группы животных в течение всего опыта, на что указывают данные таблицы 1. Активность супероксиддисмутазы в крови опытной группы животных O<sub>3</sub> колебалась в пределах величин физиологической нормы.

Действие супероксиддисмутазы связано с действием каталазы, если один фермент усиливается, а другой нет, то это способствует образованию большого количества свободных радикалов и усилению процессов перекисного окисления липидов. При хроническом нитратно-кадмиевом токсикозе активность каталазы, катализирует расщепление перекиси водорода с образованием воды и кислорода. В результате данной реакции каталаза переходит в неактивное состояние и с помощью НАДФН восстанавливается в прежнее состояние. Таким образом каталаза по механизму действия системы антиоксидантной защиты относится к антиоксидантам с прямым действием.

Активность каталазы в условиях хронического нитратно-нитритного токсикоза бычков с кадмиевой нагрузкой и влияние препаратов-антиоксидантов приведена в таблице 2.

Таблица 2 - Активность каталазы в крови бычков после введения метифена и Витамикс Se при хроническом нитратно-нитритном токсикозе с кадмиевой нагрузкой; (M±m, n=5)

Время		Каталаза (единицы)					
исследования		Группы животных					
крови (сутки)	Контрольная	Опытная 1-я	Опытная 2-я	Опытная 3-я			
Выходные величины	6,56±0,15	6,54±0,14	6,55±0,18	6,56±0,18			
1	6,40±0,15	6,45±0,15	6,43±0,14	6,49±0,14			
5	6,21±0,14	6,44±0,14	6,50±0,16*	6,55±0,15*			
10	5,81±0,15	6,31±0,13**	6,32±0,14**	6,53±0,17**			
15	5,52±0,16	6,27±0,13**	6,31±0,15**	6,50±0,14**			
20	5,61±0,12	6,40±0,14**	6,43±0,11**	6,59±0,15**			
30	5,86±0,15	6,42±0,12**	6,50±0,12**	6,55±0,11**			

При нитратно-кадмиевом токсикозе установлена пониженная активность каталазы в крови животных контрольной группы. Активность данного фермента снижалась в первые дни опыта на 2,4%, на пятый день опыта - на 5,3%, на десятый день - на 11,4% относительно исходных величин. На пятнадцатый день опыта активность каталазы в крови животных, которым скармливали с кормом нитрат натрия и хлорид кадмия, была низкой и соответственно составила 5,52±0,16 единиц. На двадцатый день опыта активность фермента несколько возросла, однако оставалась на низком

уровне. На тридцатый день опыта активность каталазы снизилась на 11% относительно исходных величин крови, взятой еще до скармливания токсикантов.

Применение антиоксидантов «Метифен» и «Витамикс Se» способствовало увеличению активности каталазы в крови опытных групп животных. На пятый день опыта активность фермента выросла в опытной группе  $O_1$  на 3,7%, а в опытной группе  $O_2$  - на 4,7% относительно величин контрольной группы животных. На десятый день опыта активность каталазы в двух опытных группах составила соответственно  $6,31\pm0,13$  и  $6,32\pm0,14$  единиц. На пятнадцатый день опыта у данных животных отмечали достоверное увеличение активности фермента относительно величин контрольной группы животных на 13,6 и 14,3% соответственно. На двадцатый день опыта активность каталазы в опытной группе животных, которым применяли метифен, составляла  $6,40\pm0,14$  единиц, а у животных, которым применяли витамикс Se, -  $6,43\pm0,11$  единиц, тогда как в контрольной группе животных настоящий показатель составил  $5,61\pm0,12$  единиц. На тридцатый день опыта активность каталазы в обоих опытных группах возрастала, однако оставалась низкой относительно исходных величин. Лишь применение метифена и витамикса Se вместе способствовало нормализации активности каталазы в течение всего опыта, на что указывают результаты таблицы 2, в которой показано,что у бычков опытной группы  $O_3$  активность фермента колебалась в пределах величин физиологической нормы.

Таким образом, применение метифена совокупно с витамиксом Se способствовало повышению активности как каталазы, так и супероксиддисмутазы, которые в организме животных играют важную роль в процессах перекисного окисления липидов.

Важное значение имеет исследование глутатионовой системы антиоксидантной защиты, которая состоит из ряда ферментов. Один из ферментов данной системы при нитратно-кадмиевой нагрузке и применении метифена и витамикса Se приведен в таблице 3.

Таблица 3 - Активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови бычков после введения метифена и витамикса Se при хроническом нитратно-нитритном токсикозе с кадмиевой нагрузкой; (М±m, n=5)

Время	Глутатио	нпероксидаза (нм	оль NADPH / мин на	1 мг белка)		
исследования		Группы животных				
крови (сутки)	Контрольная	Опытная 1-я	Опытная 2-я	Опытная 3-я		
Выходные величины	36,6±1,25	36,5±1,28	36,6±1,35	36,4±1,26		
1	39,5±1,35	37,1±1,25	38,1±1,31	38,5±1,35		
5	41,8±1,40	36,4±1,26*	37,2±1,25*	38,1±1,19*		
10	30,1±1,14	33,7±1,18*	35,6±1,24*	37,3±1,25**		
15	28,4±1,15	33,2±1,21**	35,8±1,19**	37,1±1,31**		
20	27,7±1,25	32,7±1,16**	35,7±1,25**	36,9±1,27**		
30	34,6±1,20	33,5±1,18	36,3±1,18	36,8±1,30		

Скармливания нитрата натрия и хлорида кадмия один раз в течение тридцати суток способствовало снижению активности глутатионпероксидазы в крови животных контрольной группы, лишь установлено повышение активности фермента пятого и десятого дня опыта, где соответственно она составляла  $39,5 \pm 1,35$  и  $41,8 \pm 1,40$  нмольNADPH / мин на 1 мг белка.

Применение препаратов-антиоксидантов бычка в условиях нитратно-кадмиевой нагрузки способствовало росту активности глутатионпероксидазы в крови опытных групп в течение всего периода исследований. Установлено, что витамикс Se лучше нормализовал активность данного фермента чем метифен, это связано с тем, что в первоый препарат входит селен, а известно, что глутатионпероксидаза представляет собой селенсодержащий тетрамерный гликопротеин.

В крови опытной группы бычков, которым применяли метифен, установлено повышение активности глутатионпероксидазы в первые дни опыта. На пятый день опыта активность фермента достигала исходных величин опыта и в дальнейшем активность снижалась, однако относительно величин контрольной группы она была выше на 12% на десятый день, на 17% - на пятнадцатый день и на 18% - на двадцатый день опыта.

Применение витамикса Se способствовало повышению активности глутатионпероксидазы на первый и пятый дни опыта относительно исходных величин, где соответственно она составляла 38,1±1,31 и 37,2±1,25 нмоль NADPH/мин на 1 мг белка. На десятый день опыта отмечаем незначительное снижение фермента, однако относительно контроля активность фермента выросла на 18%. На пятнадцатый и двадцатый дни опыта активность глутатионпероксидазы колебалась в пределах одинаковых величин. На тридцатый день опыта активность фермента у данной группы животных составляла 36,3±1,18 нмольNADPH/мин на 1 мг белка.

Совокупное применение указанных препаратов способствовало возрастанию активности фермента на первый, пятый и десятый дни опыта, после чего активность фермента снижалась и доходила до величин физиологической нормы.

Заключение. 1. Применение метифена и витамикса Se в условиях нитратно-кадмиевой нагрузки бычков способствовало повышению активности ферментов (супероксиддисмутазы, каталазы и глутатионпероксидазы) в крови подопытных животных. 2. Совокупное введение метифена с витамиксом Se проявляло лучшее корректирующее действие на ферментную систему антиоксидантной защиты организма бычков, чем их отдельное применение.

Литература. 1. Гутий, Б. В. Вплив хлориду кадмію на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту організму щурів / Б. В. Гутий // Вісник Сумського національного аграрного університету. — Суми, 2012. — Вип. 7 (31) — С. 31—34. 2. Гутий, Б. В. Вплив хлориду кадмію на стан антиоксидантної системи щурів / Б. В. Гутий // Науковий вісник національного університету біоресурсів і природокористування України. Серія «Ветеринарна медицина, якість і безпека продукції тваринництва». — К. : ВЦ НУБІП України, 2012. — Вип. 172, ч. 4. — С. 8—12. 3. Гуфрій, Д. Ф. Вплив гострого нітратно-нітритного токсикозу на інтенсивність перекисного окислення ліпідів та активність системи антиоксидантного захисту / Д. Ф. Гуфрій, Л. І. Старик, Б. В. Гутий // Вісник Сумського аграрного університету. Серія "Ветеринарна медицина". — Суми, 2009. — Вип. 3 (24). — С. 122-125. 4. Гонський, Я. І. Вікові особливості порушення перекисного окиснення ліпідів і активності енергозабезпечувальних ферментів при кадмієвій інтоксикації / Я. І. Гонський, С. О. Ястремська // Медична хімія. — 2001. — Т. 3. — № 1. — С.16 — 19. 5. Мельничук, Д. О. Вікові особливості кумуляції кадмію в органах токсикованих щурів і зміни показників кислотнолужного стану крові за різних умов антиоксидантного захисту організму / Д. О. Мельничук., Н. М. Мельникова., Є. А. Деркач // Укр. біохім. журн. — 2004. — Т. 76. — № 6. — С. 95-99.

Статья передана в печать 10.02.2016 г.

УДК 636.4.084.522:087.72

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОПИГплв» В РАЦИОНАХ СВИНОМАТОК

#### Пивторак Я.И., Богдан И.Н.

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

В статье приведена характеристика пробиотических кормовых добавок, их классификация, общие свойства и требования как к средствам профилактики и оздоровления сельскохозяйственных животных.

Пробиотические кормовые добавки - это важные микроорганизмы, которые могут положительно влиять при естественном способе введения в рацион на физиологические, биохимические и иммунные реакции организма хозяина через стабилизацию и оптимизацию функции микрофлоры.

В последние годы появилось огромное количество пробиотических кормовых добавок и научных публикаций, характеризующих их использование в питании животных и птиц. Критический анализ имеющихся литературных данных о влиянии пробиотиков на организм довольно обширный, поскольку существующая информация достаточно разносторонняя и содержит противоречивые данные.

К таким пробиотическим кормовым добавкам, которые появились на рынке сбыта нашей страны, следует отнести: «ПРОГАЛплв», «ПРОПИГплв», «ПРОПУОЛплв» словацкого производства. Эти биологические кормовые добавки, содержащие пробиотические штаммы микроорганизмов и компоненты природного происхождения с антибактериальным действием на патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, предназначены как для животных, так и для птицы.

In this paper the characteristics of probiotic feed additives, their classification, general properties and requirements as to the means of prevention and rehabilitation of farm animals.

Probiotic feed additives - is important microorganisms that can have a positive impact in the natural way of introduction to the diet on the physiological, biochemical and immune response of the host organism through stabilization and optimization functions microflora.

In recent years appeared a huge number of probiotic feed additives and publications describing their use in feeding animals and birds. A critical analysis of available literature data on the effect of probiotics on the body is quite extensive, because available information is quite versatile and contains conflicting data.

These probiotic feed additives, which appeared on the market in our country are: "PROHALplv", "PROPIDIV", "PROPUOLplv" Slovak production. These biological feed additives containing about biotic components of microorganisms and naturally occurring antibacterial action of pathogenic and opportunistic microorganisms and designed for both animals and poultry.

**Ключевые слова:** пробиотики, процессы пищеварения, кормовые добавки, рацион, питание, питательность, супоросные свиноматки, репродуктивность, молочность.

**Keywords:** probiotics, digestive processes, food supplements, diet, nutrition, nutritional value, gestating sows, reproductive, milk production.

**Введение.** Основной тенденцией выращивания свиноматок во многих странах является уменьшение в составе рационов неорганических добавок при замене их органическими биологически активными добавками, природная субстанция которых без ущерба для здоровья животных положительно влияет на пищеварительные процессы в желудочно-кишечном тракте.

К таким пробиотическим кормовым добавкам, которые появились на рынке нашей страны, относятся: «ПРОГАЛплв», «ПРОПИГплв», «ПРОПУОЛплв» словацкого производства. Эти биологические кормовые добавки, содержащие пробиотические штаммы микроорганизмов и компоненты природного происхождения с антибактериальным действием на патогенные и условно патогенные микроорганизмы, предназначены как для животных, так и для птицы.

**Материалы** и методы исследований. В основу исследований положены задачи оптимизации процесса кормления супоросных свиноматок за счет использования в составе рациона пробиотической кормовой добавки «ПРОПИГплв» на фоне концентратного типа кормления. Научнопроизводственный опыт проводили в условиях СПК «Правда» Дубенского района Ривненской области на четырех группах супоросных свиноматок крупной белой породы по 10 голов в каждой по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема научно-производственного опыта, продолжительность 114 суток

Группы подопытных животных	Количество животных в группе, гол.	Общая структура рациона в зависимости от периода выращивания, %
1-я (контрольная)	110	ОР (основной рацион) – зерно, % (ячменя – 20, пшеницы – 20, кукурузы – 35, жмых соевый – 14), дрожжи кормовые с премиксом – 1, сухое молоко снятое – 10
2-я (исследовательская)	110	OP + «ПРОПИГплв» - 2 г на гол./сутки
3-я (исследовательская)	110	OP + «ПРОПИГплв» – 4 г. на гол./сутки
4-я (исследовательская)	110	OP + «ПРОПИГплв» – 6 г. на гол./сутки

Группы маток были сформированы методом аналогов по происхождению, живой массе и возрасту. Содержались подопытные животные в индивидуальных станках с начала спаривания и до отъема поросят.

Для исследований брали кровь из ушной вены у пяти свинок из каждой группы до утреннего кормления. В крови определяли такие показатели по следующим методикам: эритроциты - колориметрически на ФЭК-М; лейкоциты и лейкоцитарную формулу - путем подсчета в камере Горяева; гемоглобин - колориметрическим методом по Г.В. Дервизу и А.И. Воробьеву; общий белок - в сыворотке крови - рефрактометрически; белковые фракции — экспресс-методом Олла и Маккорда в модификации С.А. Карпюка; глюкозу - по цветной реакции с ортотолуидином; резервную щелочность - по Раевскому; кальций - трилонометрический методом с мурексидом.

Репродуктивные качества подопытных свиноматок определяли по многоплодности, молочности, количеству поросят и живой массе гнезда в 2-месячном возрасте, сохранности поросят, а также путем определения комплексного показателя воспроизводимых качеств (КПВК) по В.А. Коваленко (1986).

Кормление свиноматок проводили два раза в сутки сухими сбалансированными по питательности концкормами с свободным доступом к воде, а также с учетом их упитанности и количества поросят в гнезде из расчета 2-3 кг основного корма с добавкой 0,3 кг на поросенка в сутки.

Результаты исследований. Программой проведения исследований было предусмотрено определение влияния кормовой добавки «ПРОПИГплв» в рационах супоросных свиноматок на показатели репродуктивных качеств, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Средние показатели репродуктивности свиноматок (M±m, n=3)

таслица 2 ородние показатели репродукт	Группы				
Корма	1-я	1-я исследовательск			
-	контрольная	2-я	3-я	4-я	
Многоплодие, гол	9,70 ±0,50	9,80±0,28	10,90±0,30	10,90±0,41	
Крупноплодие, кг	1,19±0,03	1,23±0,03	1,27±0,04	1,24±0,05	
Масса гнезда при рождении, кг	11,70±0,60	12,63±0,46	13,80±0,38	13,75±0,36	
Молочность, кг	42,50±4,15	51,20±3,63	53,80±3,16	53,50±4,13	
Количество поросят в2-месячном возрасте	8,70±0,43	8,90±0,40	9,97±0,27	9,96±0,26	
Масса гнезда в 2-месячном возрасте, кг	137,50±4,62	147,60±5,22	161,50±5,46	162,00±5,34	
Масса 1 гол. в 2-месячном возрасте, кг	16,40±0,61	17,46±0,70	19,78±0,62	19,45±0,58	
Сохранность поросят, %	89,6	90,8	91,5	91,4	
КПВК, баллы	70,4	75,6	83,1	82,6	

Анализ полученных результатов показал, что высокими репродуктивными качествами характеризуются свиноматки третьей и четвертой групп, в рацион которых включали пробиотическую кормовую добавку «ПРОПИГплв» в количестве 4-6 г, гол/сут. Так, многоплодие в этих группах соответственно составило 10,9 поросенка на свиноматку, что на 12,3% выше по сравнению с контрольной группой. Повышение уровня кормовой добавки в рационе положительно влияло и на молочность свиноматок, которая находилась на уровне 53,8-53,5 кг, или 26,5 - была соответственно

выше на 26,5-25,8%. Высокая молочность свиноматок в этих группах способствовала интенсивному росту поросят в подсосный период, лучшей их сохранности, что в целом положительно повлияло на массу гнезда при отъеме в 2-месячном возрасте.

Итак, наиболее высокими показателями роста и репродукции характеризуются свиноматки третьей и четвертой групп, в рацион которых включали кормовую пробиотическую добавку в количестве 4-6 г гол/сутки, или средняя доза, которую можно рекомендовать, составляет 5 г, гол/сут.

О характере изменения динамики обмена веществ в организме свиней под влиянием исследуемого фактора можно судить по интерьерным показателям, в том числе по тестам крови, хотя они и характеризуются постоянством физиологических норм.

Исходя из того, что в начале основного периода кровь свинок контрольной и опытных групп по целому ряду показателей практически между собой не отличалась, мы приводим данные исследований крови подопытных свинок перед их осеменением в возрасте 9,0-9,5 месяцев. Морфобиохимические показатели крови подопытных свиней приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Морфо-биохимические показатели крови подопытных свиней (M± m, n=5)

	Группы животных							
Показатель	контрольная							
	1	2	3	4				
морфологические								
эритроциты,Т/л	7,13±0,17	8,12±0,21	8,30±0,23	8,32±0,24				
гемоглобин, г/л	107,4±1,1	110,2±1,3	116,3±1,5	117,1±1,6				
лейкоциты, г/л	8,6±0,43	8,6±0,65	8,7±0,45	8,7±0,46				
цветной показатель	0,66±0,07	0,73±0,08	0,71±0,07	0,71±0,06				
лимфоциты, %	41,3±4,5	41,5±3,7	41,8±3,6	41,7±3,6				
эозинофилы, %	5,7±1,3	5,9±1,4	6,0±1,7	5,9±1,4				
моноциты,%	4,4±0,67	3,5±1,0	3,6±1,2	3,3±1,0				
нейтрофилы: юные, %	1,3±0,1	1,4±0,04	1,8±0,03	2,0±0,06				
палочкоядерные, %	3,7±0,47	3,8±0,43	3,6±0,42	3,8±0,43				
сегментоядерные, %	34,6±3,11	34,8±3,11	36,2±3,21	36,9±3,33				
биохимические								
Общий белок,г/л	81,3±1,71	84,3±1,31	87,5±1,33	88,2±1,56				
альбумины, %	38,8±0.72	38,5±0,82	39,1±0,76	39,2±0,75				
L-глобулины, %	16,4±0,43	15,8±0,77	15,7±0,77	15,9±0,67				
β-глобулины, %	17,1±1,01	16,8±0,81	16.3±0,79	16,2±0,69				
ү-глобулины, %	27,7±0,91	28,9±0,55	28,9±0,53	28,7±0,63				
глюкоза,ммоль/л	1,68±0,05	1,80±0,05	1,85±0,07	1,80±0,07				
кальций, ммоль/л	2,8±0,46	2,85±0,51	2,87±0,52	2,87±0,60				
неорганический фосфор, ммоль/л	1,69±0,34	1,88±0,41	1,95±0,43	1,97±0,45				

При анализе основных морфологических показателей нами не было выявлено существенных изменений, которые могли бы негативно повлиять на организм подопытных животных. Следует отметить, что наблюдалось некоторое положительное влияние на морфологические показатели крови при добавлении кормовой добавки «ПРОПИГплв». В частности, у свиней подопытных групп несколько возрастал уровень эритроцитов и гемоглобина в крови. Так, по сравнению с контрольной группой количество эритроцитов во второй увеличилось на 12,2%, третьей и четвертой – на 14,1%, что подтверждается цветовым показателем. Об отсутствии в организме отклонений от состояния здоровья можно судить и по концентрации в крови лейкоцитов. Такое однозначное количество лейкоцитов в крови животных подопытных групп свидетельствует о положительном влиянии изучаемого кормового фактора.

Для племенных свинок, которые еще продолжают развиваться во время роста, важное значение имеет концентрация в сыворотке крови общего белка. Его уровень свидетельствует о том, насколько рацион животных обеспечен протеином и какие факторы обмена веществ влияют на уровень его усвоения. Из наших исследований следует, что добавление в рацион подопытных животных исследуемой кормовой добавки обусловило увеличение содержания общего белка в сыворотке их крови. Относительно фракционного состава белка — альбуминов, альфа-, бета-, гамма-глобулинов, то в исследованиях мы не отметили существенной разницы между показателями фракции альбуминов в крови контрольных свинок, удельный вес которых колебался в пределах 39,2—38,8%. Известно, что для организма молодых животных важную роль играют и минеральные элементы, в частности, кальций и фосфор. Содержание этих элементов мы определяем в крови подопытных свинок, чтобы убедиться, влияет ли на их содержание включение в состав рациона различного количества кормовой добавки. В результате отмечено, что концентрация кальция в крови животных подопытных групп была однозначно выше по сравнению с контролем. Но эта разница по биометрической обработке была не вероятной (Р>0,05).

Заключительным элементом каждой научной разработки, связанной с сельскохозяйственным производством, является экономическая оценка полученных результатов. Расчет экономической эффективности продуктивных качеств свиноматок приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Экономическая оценка продуктивных качеств свиноматок

	Группы			
Показатели	1-я контрольная	исследовательские		
		2-я	3-я	4-я
Свиноматок в группе, гол.	10	10	10	10
Получено поросят на 1 свиноматку в год, отлученных в 2-мес. возр., гол.	19,4	19,6	23,8	23,2
Получено поросят всего, гол.	194	196	238	238
Реализовано поросят населению, гол.	100	100	100	100
Себестоимость 1 поросенка при отъеме в 2-мес. возр. грн	593	591	554	557
Реализационная цена 1 поросенка в 2- мес. возр., грн	1005			
Чистая прибыль от реализации 1 поросенка в 2-мес. возр., грн.	412	414	451	448
Рентабельность, %	69,4	70,0	81,4	80,4

Проведенная оценка эффективности использования в рационах свиноматок пробиотической кормовой добавки подтвердила наши ожидания. Несколько снижается себестоимость одного поросенка при отъеме в 2-месячном возрасте, за счет высокой сохранности молодняка в подопытных группах, что обеспечивает получение высокой чистой прибыли. Рентабельность в среднем по подопытных группах по сравнению с контрольной на 7.9% выше.

Заключение. Направления дальнейших исследований будут направлены на разносторонние научные исследования по изучению влияния пробиотической кормовой добавки «ПРОПИГплв» на показатели обмена питательных веществ в организме ремонтного молодняка свиней, а также откормочных животных.

Литература. 1. Детализированные нормы кормления сельскохозяйственных животных : справочник / М. Т. Ноздрин, М. М. Карпусь, В. Ф. Каравашенко [и др.]; под редакцией М. Т. Ноздрина. – Киев : Урожай, 1991. – 344 с. 2. Карнаух, Е. В. Пробиотики в коррекции кишечного микробиоценоза / Е. В. Карнаух, А. Н. Базалеева // Проблемы экологической и медицинской генетики и клинической иммунологии : сб. наук. трудов / Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, Луганский государственный медицинский университет. – Москва, Луганск, 2013. – Выпуск 1 (115). – С. 204-215. 3. Стратегические аспекты конструирования будущего / М. Лахтин, С. Афанасьев, А. Алешкин ст. [и др.] // Вестник Российской АМН. – 2008. – №2. – С. 33-45. 4. Лабораторные методы исследований в биологии, животноводстве и ветеринарной медицине : справочник / Ст. Ст. Влезло, Р. С. Федорук, И. Б. Ратич [и др.] ; Под ред. Ст. Ст. Влезла. – Львов, 2012. – 762 с. 5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашкиков, В. И. Клейменов, Н. Баканов ст. [и др]. Москва : Агропромиздат, 2003. – 352 с. 6. Подгорский. В. С. Пробиотики на основе молочнокислых бактерий современное состояние и перспективы / В. С. Подгорский, Н. Д. Коваленко // Материалы международной научной конференции, Тернополь, 20-22 мая 2004 года. — Тернополь, 2004. — С. 3-7. 7. Пробиотики и пребиотики. Всемирная гастроэнтерологическая организация: практические рекомендации. – 2008. – 24 с. 8. Тараканов, М. А. Механизм действия пробиотиков на микрофлору пищеварительного тракта и организм животного / М. А. Тараканов // Bemepuнapuя. – 2000. – №5. – С. 32-33. 9. Mechanisms of Probiosis and Prebiosis: Considerations for Enhanced Functional Foods / M. A. Sauliner Delphine [et cal.] // NIH Public Accens Author Manuscript. - 2009. - 20 (2). - P. 135-141.

Статья передана в печать 11.02.2016 г.

УДК 577.1:636.52/.58.053.0877.7

# ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ «ФУНГИНОРМ» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ НА ДОРАЩИВАНИИ

### Садомов Н.А., Бородулина В.И.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

В статье представлены данные экспериментальных исследований морфологических и биохимических показателей крови при добавлении в основной рацион подопытных поросят на доращивании адсорбента нового поколения «Фунгинорм» в разных дозировках. Данные исследований свидетельствуют о повышении кислородной емкости крови, снижении воспалительных процессов и об интенсивности обменных процессов в организме поросят на доращивании.

The article presents the results of experimental studies of the morphological and biochemical parameters of blood, when added to the basic diet of guinea pigs rearing adsorbent new generation

«Funginorm» in different dosages. These studies show an increase in the oxygen capacity of the blood, reducing inflammation and the intensity of metabolic processes in the body of pigs rearing.

**Ключевые слова:** морфологические показатели крови, свиньи на доращивании, адсорбент нового поколения, микотоксины, живая масса.

**Keywords:** morphological parameters of blood, pigs rearing, the new generation of adsorbent, mycotoxins, live weight.

**Введение.** Важнейшей проблемой современного свиноводства остается повышение продуктивности животных за счет более высокой эффективности использования питательных веществ корма, максимальной сохранности поголовья и профилактики различных заболеваний, особенно у молодняка [1, 5].

Заражение зерна и комбикормов грибами и продуктами их жизнедеятельности — микотоксинами - в настоящее время является серьезной проблемой зерновых хозяйств, комбикормовых предприятий и животноводческих ферм. Это причиняет значительный экономический ущерб, так как основу рациона животных составляет зерно, являющееся основным источником микотоксинов [6].

Среди известных более 250 видов грибов, продуцирурующих несколько сотен микотоксинов, наибольшую опасность для здоровья животных и человека представляют такие их вторичные метаболиты, как афлотоксины, трихотецены, охратоксины, патулин, зеараленон и зеарален. Они устойчивы к действию факторов окружающей среды, в том числе замораживанию, высокой температуре, высушиванию, к воздействию ультрафиолетового и ионизирующего излучений. Больше того, они могут присутствовать в зерне и комбикормах без видимого роста плесени при крайне неравномерной концентрации токсикантов по всей массе кормов, что затрудняет процедуру отбора проб для анализа.

Даже самый ультрасовременный метод анализа не выявит токсичность, если не будет соблюдена тщательная и трудоемкая процедура отбора проб. Проблема усложнятся еще и глобализацией торговли кормовым сырьем, которая привела к широкому распространению не только известных, но и неспецифических для того или другого региона микотоксинов.

Такая недоброкачественность кормов вызывает снижение продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы, повреждение внутренних органов, снижение воспроизводительных способностей, ослабление иммунитета вплоть до отравления с летальным исходом. Заболевания, вызванные потреблением продуктов и кормов, контаминированных токсическими метаболитами микроскопических грибов, называются микотоксикозами [4].

В свою очередь присутствие незначительного количества микотоксинов в корме может привести к серьезному отравлению сельскохозяйственных животных, а систематическое употребление недоброкачественного корма - к хроническому отравлению.

Отравления плесневыми кормами часто проявляются более скрытно, в слабовыраженной форме. Иногда ветеринарная и зоотехническая службы замечают это через три—четыре недели после начала действия патогенного фактора.

После установления первых признаков отравления поросят при подозрении на кормовой их характер производится экстренное обследование всех видов кормового зерна, входящих в рецепт комбикорма, на наличие в нем ненормальной органолептики.

Например, наличие большого количества атипичных по цвету битых зерен серого, черного, белого и других цветов, матового налета указывает на вероятность развития на их поверхности патогенной грибковой микрофлоры [7].

В условиях техногенных нагрузок актуальной задачей является поиск средств и способов повышения защитных сил организма, способствующих увеличению продуктивности. Кормовые добавки, содержащие различные компоненты, в настоящее время широко используются в кормлении молодняка свиней [2, 6, 8].

Наиболее важным показателем физиологического состояния организма при изучении факторов экзогенного происхождения является кровь, по состоянию показателей которой можно определить обеспеченность организма питательными веществами, дать объективную оценку физиологического статуса организма в целом [1, 3].

**Материалы и методы исследований.** В условия ОАО «СГЦ «Вихра» для проведения научно-хозяйственного опыта было взято 80 голов молодняка свиней 3 породного скрещивания (рисунок 1).





Рисунок 1 – Молодняк подопытных свиней на доращивании

Поросята на дорашивании были разделены по принципу аналогов на 4 группы по 20 голов в каждой, средней живой массой 16,3 – 17,8 кг. При проведении исследований поросят содержали в станках, которые были оснащены современным оборудованием. При содержании поросят на доращивании все параметры микроклимата соответствовали нормативам.

Адсорбент нового поколения «Фунгинорм» давали согласно схеме опыта, представленной в таблице 1.

Таблица 1 - Схема проведения опыта

Группы	Кол- во голов	Масса поросят при переводе на доращивание, кг	Период выращивания, дней	Особенности кормления
контрольная	20	16,3±0,22	63	Основной рацион (ОР)
1-я опытная	20	17,8±0,20	63	OP + адсорбент нового поколения «Фунгинорм» 0,5 кг/т
2-я опытная	20	17,7±0,22	63	OP + адсорбент нового поколения «Фунгинорм» 1,0 кг/т
3-я опытная	20	16,8±0,19	63	OP + адсорбент нового поколения «Фунгинорм» 1,5 кг/т

В качестве основного рациона для подопытного молодняка свиней использовали комбикорма СК-21, который по питательности соответствовал СТБ 2111-2010 «Комбикорма для свиней» Республики Беларусь.

В контрольной группе применяли только основной рацион для кормления поросят на доращивании, а в 1-й опытной группе в основной рацион добавляли 0,5 кг/т адсорбента нового поколения «Фунгинорм», во 2-й опытной группе – 1,0 кг/т адсорбента и в 3-й опытной группе – 1,5 кг/т адсорбента.

«Фунгинорм» (Funginorm) – адсорбент нового поколения для птиц и свиней, применяемый для подавления развития плесневых грибов и нейтрализации микотоксинов в кормах и комбикормах (рисунок 2).



Рисунок 2 - Адсорбент нового поколения «Фунгинорм»

Биологические свойства адсорбента обусловлены наличием оксихинолина сульфата, масла орегано, автолизата пивных дрожжей и двуокиси кремния.

Включение адсорбента нового поколения «Фунгинорм» в рационы птицы и свиней обеспечивает: подавление развития плесневых грибов в кормах за счет их связывания и модификации, препятствуя их всасыванию в желудочно-кишечном тракте птиц и свиней, и тем самым смягчает последствия микотоксикозов; снижение содержания в кормах плесневых грибов; нейтрализацию микотоксинов в корме.

В результате проведенного анализа опытной партии зерна было установлено содержание микотоксинов:

- T-2 токсин 0,01 мг/кг (ПДК 0,1 мг/ кг);

- зеараленон 0,028 мг/кг (ПДК 1,0 мг/ кг);
  охратоксин 0,000321 мг/кг (ПДК 0,05мг/ кг);
  дезоксиниваленол 0,013 мг/кг (ПДК 1,0мг/ кг).

Нормативы приведены согласно Постановлению МСХиП РБ №33 от 20.05.2011.

Для проведения морфологических и биохимических анализов в 2-, 3- и 4-месячном возрасте у свиней на доращивании были отобраны образцы крови для определения содержания эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, общего белка, холестерина, активности аспартатаминотрансферазы, аланинаминотрансферазы и глюкозы.

Исследования проводились в независимом аккредитованном научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (аттестат аккредитации ВУ/112 02. 1. 0. 0870) по стандартным методикам.

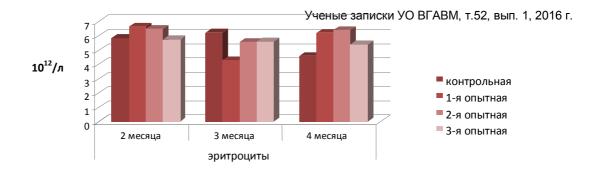


Рисунок 3 – Динамика концентрации эритроцитов в крови поросят на доращивании. 10<sup>12</sup>/л

Результаты исследований. В результате проведенных морфологических исследований крови поросят на доращивании, выращиваемых с применением адсорбента нового поколения «Фунгинорм», были выявлены достоверные (Р≤0,05) преимущества во второй опытной группе по сравнению с контрольной в 4-месячном возрасте (рисунок 3)

Возраст, мес.

контрольной в 4-месячном возрасте (рисунок 3).

По данным эксперимента, в крови 2-месячных поросят на доращивании содержание эритроцитов составляло 5,74 — 6,65 10¹²/л. Концентрация эритроцитов под влиянием адсорбента «Фунгинорм», используемого при выращивании поросят на доращивании во второй опытной группе в 4-месячном возрасте, существенно изменилась в сторону повышения кислородной емкости крови и более интенсивного обмена веществ. Показатели уровня гемоглобина в крови у поросят на доращивании в опытных группах находились в пределах нормы 90 — 150 г/л. Использование адсорбента нового поколения «Фунгинорм» оказало влияние на уровень лейкоцитов в крови поросят на доращивании в 1-й и 2-й опытных группах, которые в начале опыта превышали физиологические нормы в 2 раза, а в конце опыта стали достоверно соответствовать нормативу и составили 11,55 10³/л и 8,96 10³/л (Р≤0,01) соответственно. Данные лейкоцитарного профиля свидетельствуют о снижении воспалительных процессов в организме поросят на доращивании.

В свою очередь достаточно важным биохимическим показателем интенсификации роста поросят на доращивании является содержание в сыворотке крови общего белка. Данный показатель имеет огромное значение, так как определяет скорость образования мышечной ткани, а следовательно, и энергию роста поросенка (рисунок 4).

При сравнении уровня содержания общего белка в сыворотке крови подопытных поросят наблюдается увеличение в опытных группах по сравнению с контрольной в 2, 3 и 4-месячном возрасте. В 4-месячном возрасте происходит увеличение количества общего белка в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах, по сравнению с контрольной на 10,2%, 8,8% и 11,9% соответственно. Данные изменения свидетельствуют об усилению белкового обмена у подопытных поросят, в рацион которых добавляли адсорбент нового поколения «Фунгинорм».

Динамика концентрации холестерина в крови поросят на доращивании представлена на рисунке 5.



Рисунок 4 – Динамика содержания общего белка в крови поросят на доращивании, г/л

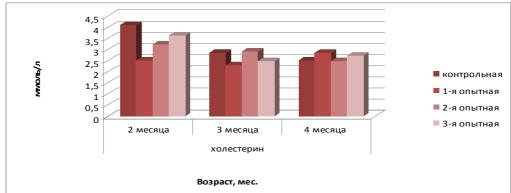


Рисунок 5 – Динамика концентрации холестерина в крови поросят на доращивании, ммоль/л

В наших исследованиях уровень холестерина у поросят на доращивании, получавших адсорбент «Фунгинорм», с возрастом снизился до нормы. В 2-месячном возрасте изменения в подопытных группах по этому показателю были в пределах 2,51–4,09 ммоль/л. В конце доращивания концентрация холестерина в крови 2-й опытной группы снизилась по сравнению с контрольной группой на 1,2%.

Уровень углеводного обмена определяли по содержанию глюкозы в сыворотке крови. Динамика концентрации глюкозы в крови подопытных поросят представлена на рисунке 6.

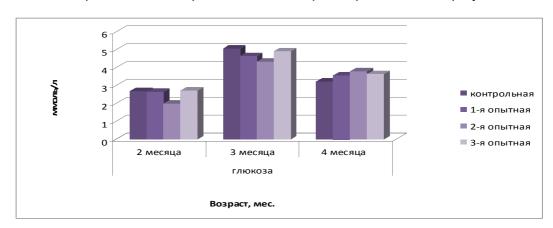


Рисунок 6 – Динамика концентрации глюкозы в крови поросят на доращивании, ммоль/л

Глюкоза самый распространенный углевод в организме свиней. Концентрация глюкозы в крови поросят на доращивании в возрасте 2-х месяцев находилась на уровне 1,98 — 2,70 ммоль/л, что ниже нормы. В 4-месячном возрасте в контрольной группе уровень глюкозы был меньше на 10,3 %, 17,5 % и на 12,8 %, чем в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах соответственно.

Динамика активности аспартатаминотрансферазы в крови поросят на доращивании представлена на рисунке 7.

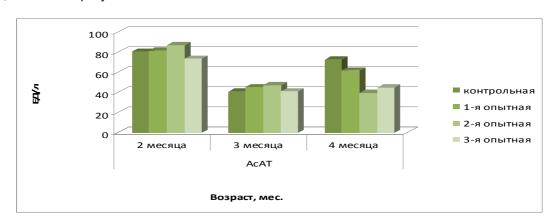


Рисунок 7 – Динамика активности АсАТ в крови поросят на доращивании, ЕД/л

Активность AcAT у поросят на доращивании в 2-месячном возрасте находилась на уровне 73,36 – 86,72 ЕД/л. С возрастом активность аспартатаминотрансферазы у поросят на доращивании снизилась до нормы 48 ЕД/л. В 4-месячном возрасте активность AcAT у поросят на доращивании 2-й и 3-й опытных групп была достоверно ниже, чем в контрольной группе и составляла 39,42 ЕД/л (Р≤0,01) и 44,94 ЕД/л, что соответствовало норме.

В ходе полученных результатов анализов активности АлАТ печени поросят на доращивании, на протяжении всего опыта незначительно превышало существующие нормативы.

Заключение. Таким образом, результаты морфологических и биохимических анализов крови поросят на доращивании позволили установить, что применение адсорбента нового поколения «Фунгинорм» в разных концентрациях оказывает положительное влияние на обменные процессы в организме поросят на доращивании. При этом использование разных дозировок адсорбента приводит к повышению кислородной емкости крови, снижению воспалительных процессов в организме поросят на доращивании, повышению общего белка (на 11,9%) и снижению АсАТ до физиологической нормы, свидетельствуя об интенсивности обменных процессов в организме поросят на доращивании.

**Литература.** 1. Богданов, Н. И. Новые биотехнологии в кормлении свиней / Н. И. Богданов // Свиноферма. — 2006. — № 7. — С. 23-24. 2. Вишняков, А. И. Последствия антропогенного влияния на состав крови цыплят-бройлеров / А. И. Вишняков, А. А. Торшков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2009. — Т.4, № 24/1. — С.166-167. 3. Зоогигиена с основами проектирования

животноводческих объектов / В. А. Медведской, Н. А. Садомов, А. Ф. Железко [и др.]; под ред. В. А. Медведского. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА-М, 2015. 4. Измайлович, И. Б. Влияние кормовой добавки «Микосорб» на продуктивность бройлеров / И. Б. Измайлович // Жив-во и вет. медицина. — 2015. — №4. — С. 25 — 26. 5. Кузовникова, А. П. Корм без антибиотиков. Как нам решить проблему? [Электронный ресурс] / А. П. Кузовникова // Материалы XVI Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию кафедры разведения и генетики сельскохозяйственных животных УО «БГСХА» — 2013. — Режим доступа: http://elc.baa.by/upload/science/aktualnie-problemy-intensivnogo-razvitiya-zhivotnovodstva.pdf. — Дата доступа: 21.01.2016. 6. Микотоксины в кормах. Контроль и профилактика [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://ait-magazine.com.ua/. Дата доступа: 03.02.2016. 7. Подобед, Л. И. Интенсивное выращивание поросят (Технологические основы кормления и содержания, профилактика продукционных нарушений): монография / Л. И. Подобед. — Киев: ООО «ПолиграфИнко», 2010. — С. 228—229. 8. Садомов, Н. А. Гигиена птицы: учеб.-метод. пособие / Н. А. Садомов, В. А. Медведский, И. В. Брыло. — Минск: Экоперспектива, 2013. — С. 26—29.

Статья передана в печать 23.02.2016 г.

УДК 636.2.085.52

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКОНСЕРВАНТА «ЛАКТОФЛОР-ФЕРМЕНТ» ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА ИЗ КУКУРУЗЫ

#### Соболев Д.Т., Соболева В.Ф.

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

В статье приводятся результаты исследований по эффективности использования биологического консерванта «Лактофлор-фермент» при заготовке силосованных кормов из зеленой массы кукурузы в стадии начала восковой спелости зерна. Использование данного консерванта при силосовании обеспечило высокое качество корма, так как позволило рационально использовать запас углеводов растительной массы, оптимизировать соотношение органических кислот в корме.

The article presents the results of studies on the effectiveness of the use of biological preservative "Lactoflor-enzyme" in the harvesting of feed silage green mass of corn in the beginning stage of wax ripeness of grain. The use of this preservative at ensiling provided a high quality feed, because it allowed rational use of reserve carbohydrate crop, to optimize ratio of organic acids in the feed.

**Ключевыеслова:** консервант «Лактофлор-фермент», силос, кислотыброжения, обменнаяэнергия, сухоевещество, органолептическиепоказатели, сыройипереваримыйпротеин, микрофлора.

**Keywords:** preservative «*Lactoflor-enzym*», silo, fermentation acids, exchange energy, a solid, externalindicators, wet and digest protein, microflora.

Введение.Для заготовки силоса высокого качества, уменьшения потерь биологического урожая актуально применение эффективных консервантов. Консервирование позволяет заготавливать высококачественный силос из любых кормовых культур, в том числе из трудносилосующихся. Применение консервантов обеспечивает сохранность протеина до 85-87% и по сравнению с обычным силосованием значительно снижает потери всех питательных веществ. Выход силоса повышается на 10-15%. В процессе консервирования в растительной массе подавляются или полностью уничтожаются вредные микроорганизмы: масляно-кислые бактерии, плесени и др.[1, 4, 5].

Известно, что зеленая масса кукурузы считается легкосилосующимся сырьем благодаря высокому содержанию сахаров. Вместе с тем, в первые дни после закладки кукурузной массы в ней активно развиваются гнилостные бактерии, потребляя значительное количество питательных веществ и образуя вредные для организма животных соединения: альдегиды, кетоны, масляную кислоту. На начальном этапе силосования проявляют активность и дрожжи, которые конкурируют с молочнокислыми бактериями по содержанию сахара, сбраживая последние до этилового спирта, не представляющего ни питательной, ни консервирующей ценности. Данные процессы расходуют большое количество питательных веществ (20-25%) и по этой причине питательная ценность кукурузного силоса сильно снижается. Корма, заложенные с консервантом, всегда лучше, чем заложенные безконсерванта [2, 4].

В последние годы в европейских странах с развитым сельским хозяйством широко распространены химические и сухие консерванты, имеющие высокую стоимость (3-8 долларов США на 1 тонну корма). Кроме того, микробы сухого консерванта находятся в состоянии анабиоза (безжизненном). Они оживают и начинают функционировать только тогда, когда температура в силосуемой массе поднимется в результате жизнедеятельности нежелательной, гнилостной микрофлоры. Это приводит к потерям питательных веществ и накоплению ядовитых продуктов.

Использование биологических бактериальных консервантов, которые содержат быстроразмножающиеся штаммы молочнокислых бактерий, позволяет в течение 1-2 суток

подкислить силосуемую массу и устранить развитие гнилостных бактерий. В этом случае стоимость обработки 1 тонны силосуемой массы снижается в 4-10 раз [3].

Широкое распространение в качестве заквасок для силосования в кормопроизводстве получили также молочнокислые и пропионовокислые бактерий и продукты их жизнедеятельности. Такие достаточно новые биологические консерванты способны ферментировать широкий набор растительных углеводов. Это позволяет заготавливать высококачественный силос из многих кормовых культур, в том числе и из кукурузы [1, 3].

Консервирование растительной массы с использованием биологических консервантов отличается экологической чистотой по причине отсутствия токсического действия на окружающую среду и на микрофлору кишечника животных, не требует применения защитных средств при их внесении в консервируемое сырье и абсолютно безвредно как для человека, так и для потребляющих такой консервированный корм животных [4, 5, 6]. Кроме того, добавление в силосуемую массу биоконсерванта повышает ее биологическую полноценность. Установлено, что применение биологических консервантов позволяет снизить расход корма на 20%, увеличить среднесуточные привесы животных на 9-12%, повысить продуктивность лактирующих животных на 5-10% [2, 4].

В нашей республике производится достаточно много биологических консервантов, одним из которых является Лактофлор-фермент. Лактофлор-фермент содержит высокий титр (5х10<sup>9</sup> КОЕ/г) основных молочно-кислых бактерий *Lactobacillus plantarum*, входящих в состав всех силосных консервантов, и дополнительно 3 фермента: ксиланазу, β-глюканазу и амилазу, которые не влияют на лактобактерии, но активно разрушают сложные структурные углеводы растительной клетки: клетчатку, целлюлозу, пектины. Амилаза расщепляет, в частности, крахмал эндосперма кукурузных зерен,β-глюконаза — некрахмальные полисахариды (бета-глюканы), ксиланаза - ксиланы клеточных стенок.

Целью наших исследований явилось изучение качества кукурузного силоса, заложенного с использованием жидкого биологического консерванта «Лактофлор-фермент» и без него.

Объект исследований: силос из зеленой массы кукурузы в стадии молочно-восковой спелости зерна.

Задачами наших исследований явились:

- 1. Изучение качества кукурузного силоса, заготовленного с использованием препарата «Лактофлор-фермент».
- 2.Изучение качества кукурузного силоса, заготовленного без использования консерванта (контроль).
  - 3. Сравнительный анализ качества полученных кукурузных силосов.

**Материалы и методы исследований.** Использованный в наших исследованиях биологический консервант «Лактофлор-фермент» (усиленная модификация) — это жидкий препарат, полностью готовый к применению. В отличие от всех сухих консервантов его бактерии не нуждаются в оживлении и дополнительном культивировании. Молочнокислые бактерии консерванта выращены на богатой среде, находятся в активном состоянии, имеют наибольший для жидких консервантов титр  $5x10^9$  клеток/мл. При расходе консерванта 1 л на 15 т в 1 тонну зеленой массы попадает  $33x10^{10}$  активных бактериальных клеток. Это в 2-3 раза больше, чем при использовании сухих консервантов, в которых концентрация бактерий выше, но вносимое количество — значительно меньше.

Консервант предназначен для повышения качества и анаэробной стабильности силосованных кормов из растительного сырья. Закваска расфасована в 11-литровые емкости, а для его внесения можно использовать любой насос-дозатор.

Нами были проанализированы химический состав и питательность кукурузного силоса, заложенного с консервантом «Лактофлор-фермент» и без него. Сырье кормовых культур убиралось в оптимальные сроки, для того чтобы обеспечить наибольший выход питательных веществ и получение высококачественного корма. Силосуемую массу предварительно измельчали до 4-5 см.

При этом мы проводили рекомендуемое разведение препарата «Лактофлор-фермент»:1 лконсерванта разводили в 40 л питьевой воды. Применяли рекомендуемую дозировку 2,5 л рабочего раствора на 1 т силосуемого корма. Разбавленную закваску вносили методом опрыскивания дозатором перед трамбовкой каждого слоя зеленой массы толщиной не более 50 см после ее равномерного распределения по траншее. Перед каждым опрыскиванием рабочий раствор тщательно перемешивали. Силосование проводили в короткие сроки в чистых, непроницаемых для воды и воздуха траншеях; максимальная продолжительность заполнения сооружения до 5 дней.

Исследования химического состава кормов проводили по схеме общего зоотехнического анализа с определением показателей по следующим методикам:

- влажности высушиванием навесок в электросушильном шкафу по ГОСТ 13496.3-92;
- общего азота по Кьельдалю (ГОСТ 13496.4-93);
- сырого протеина расчетным методом;
- сырого жира по Соксклету (ГОСТ 13496.15-85);
- сырой клетчатки по Геннебергу и Штоману (ГОСТ 13496.2-94);
- сырой золы сжиганием навески в муфельной печи (ГОСТ 26226-95);
- органического вещества расчетным путем;
- безазотистых экстрактивных веществ по разности между органическим веществом и сырым протеином, жиром, клетчаткой;
  - кальция комплексонометрическим методом (ГОСТ 26570-95);
  - фосфора фотоколориметрически (ГОСТ 26657-85)%.
  - В готовом корме (после вскрытия траншеи), кроме указанных выше показателей, определяли

следующие биохимические показатели:

- активная кислотность измерялась потенциометром универсальным ЭВ-74;
- свободные органические кислоты (молочную, уксусную и масляную) по Лепперу-Флигу (СТБ 1223-2000). Статистическую обработку полученного цифрового материала проводили с помощью программного средства Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Результаты исследований химического состава кормов из зеленой массы кукурузы в стадии начала восковой спелости зерна в расчете на корм натуральной влажностиприведены в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав и питательность силосованных кормов из зеленой массы кукурузы в стадии начала восковой спелости зерна (в расчете на корм натуральной влажности)

Корма	Кормовых единиц	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, г	Сырая клетчатка, г	Сырая зола, г	Сухое вещество, кг
Силос кукурузный, (контроль)	0,22±0,01	2,54±0,05	18,47±0,27	83,84±7,68	11,22±0,36	0,262±0,01
Силос кукурузный, с консервантом «Лактофлорфермент»	0,25±0,01*	3,05±0,06**	25,13±0,75**	78,3±6,92	14,63±0,45**	0,290±0,01***

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

Как свидетельствуют представленные в таблице 1 данные, силос с биологическим консервантом достоверно отличался более высоким уровнем сырого протеина (на 26,5%) и сухого вещества (на 9,7%). При этом наблюдалось и более высокое содержание обменной энергии и кормовых единиц по сравнению с контролем – на 16,8 и 8,8% соответственно. Содержание же сырой клетчатки у силоса с консервантом было несколько ниже.

В таблице 2 приводятся результаты исследований химического состава и питательности этих же силосованных кормов из зеленой массы кукурузы в расчете на сухое вещество.

Таблица 2 - Химический состав и питательность силосованных кормов из зеленой массы

кукурузы в стадии начала восковой спелости зерна (в расчете на сухое вещество)

Корма	Кормовых единиц	Обменная энергия, МДж	Сырой протеин, %	Сырая клетчатка, %	Сырая зола, %	Сухое вещество, %
Силоскукурузный, (контроль)	0,84	9,7	7,05	32,0	4,28	26,2
Силос кукурузный, с консервантом «Лактофлор- фермент»	0,86	10,52	8,67	27,0	5,05	29,0

Из таблицы 2 видно, что силос с консервантом по всем нормируемым показателям отличается от контроля в лучшую сторону, особенно это касается сухого вещества, обменной энергии и сырого протеина.

Данные о количестве и соотношении кислот брожения в силосованных кормах представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Количество и соотношение кислот брожения в кукурузном силосе

Корма	Сумма	Количество кислот, г			Соотношение кислот, %		
Корма	кислот, г	молочная	уксусная	масляная	молочная	уксусная	масляная
Силос кукурузный, (контроль)	3,14±0,04	2,35±0,03	0,63±0,01	0,57±0,01	74,82	20,18	5,0
Силос кукурузный, с консервантом «Лактофлор- фермент»	2,54±0,14*	1,92±0,12*	0,62±0,09	-	75,63	24,37	-

Примечания: \*p<0,05.

Как показывают данные таблицы 3, лучше всего процессы брожения проходили в смеси,заложенной с консервантом в дозе 2,5 л/т. В этом случае наблюдалось оптимальное соотношение молочной и уксусной кислот. Все силоса с биоконсервантом «Лактофлор-фермент» были свободными от масляной кислоты, в то время как в контрольном ее содержалось 5% от суммы кислот.

Таким образом, использование оптимальной дозировки консерванта 2,5 л/т способствовало

успешному действию консерванта и придало нужную направленность микробиальным процессам. Результаты органолептического анализа силоса, заложенного с применением биологического консерванта «Лактофлор-фермент», показывают, что корм имел фруктовый запах и сохранившуюся структуру.

Заключение. 1.Использование биопрепарата «Лактофлор-фермент» дает возможность быстро и эффективно законсервировать зеленую массу кукурузы, улучшить органолептические свойства силоса.

- 2. Использование консерванта «Лаксил» при силосовании зеленой массы кукурузы в стадии начала восковой спелости зерна способствовало получению кормов хорошего качества с достаточно высоким содержанием обменной энергии (10,52 МДж в 1 кг сухого вещества) и сырого протеина (8,67%).
- 3. Применение указанного биоконсерванта в рекомендуемой дозировке 2,5 л/т позволяет оптимизировать соотношение органических кислот в силосе, так каксреди кислот брожения в силосах преобладала молочная кислота (75,63%) при отсутствии масляной.

Литература. 1. Разумовский, Н. П. Используем биоконсерванты для кукурузного силоса / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Белорусское сельское хозяйство. — 2015. — № 7. — С. 41-43. 2. Соболев, Д. Т. Использование биконсерванта «Лаксил» для консервирования трудносилосуемых растений и зеленой массы кукурузы / Д. Т. Соболев // Ученые Записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». — Витебск, 2015. — Т.51, вып. 1, ч.1. — С. 101-104. 3. Разумовский, Н. П. Эффективность применения биологических консервантов / Н. П. Разумовский, Д. Т. Соболев // Сельскохозяйственная, научно-техническая и рыночная информация. — 2014. — № 9. — С. 20-23. 4. 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. 5. 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». — Витебск, 2014. — Т. 50, вып. 2, ч. 1. — С. 324-327

Статья передана в печать 12.02.2016 г.

УДК 637.5.04/.07:636.4

### ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ

## Шамонина А.И., Хоченков А.А., Ходосовский Д.Н., Безмен В.А., Шацкая А.Н, Петрушко А.С., Рудаковская И.И., Джумкова М.В.

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

В наших исследованиях установлено, что наивысшие дегустационные оценки получили мясопродукты (мясо вареное, бульон, котлеты), полученные от туш откормочного молодняка потомков йоркшира и пьетрена. По вкусу и сочности они статистически достоверно превышали (P<0,01) показатели мясопродуктов, полученных от туш потомков ландраса и дюрока. Животные были выращены в условиях промышленной технологии при среднесуточных приростах живой массы на откорме 700-900 г и массе при реализации на мясокомбинат 115-120 кг.

The studies have shown that the highest tasting marks were given to meat products (boiled meat, soups, and meat balls) obtained from carcasses of fattening young descendants of Yorkshire and Pietrain breeds. The taste and juiciness was significantly higher than (P<0.01) that of meat products obtained from carcasses of Landrace and Duroc offspring's. Animals were reared in conditions of industrial technology with the average daily weight gains of 700-900 g at fattening, and weigh of 115-120 kg when sold to meat plant.

**Ключевые слова:** свинина, детское питание, генотип, органолептическая оценка, дегустация. **Keywords:** pork, baby food, genotype, organoleptic evaluation, tasting.

Введение. Среди многих факторов внешней среды, постоянно воздействующих на детский организм и оказывающих влияние на рост, развитие и формирование его устойчивости, питанию принадлежит ведущая роль. Соблюдение основного закона рационального питания — пища по своему количеству и качеству должна соответствовать потребностям растущего организма — обеспечивать усвоение пищевых веществ, положительный азотистый баланс и преобладание процессов синтеза над процессами распада [1].

Правильное питание — это крайне важно для человека, и от этого напрямую зависит его здоровье и самочувствие. Мясо — это неотъемлемая часть рациона любого человека. Особенно когда это касается детского питания, здоровья ребенка и его гармоничного развития.

Как свидетельствует мировой и отечественный опыт, свинина является ценным сырьем для производства самых высококачественных мясных продуктов в силу ее нежности, приятного запаха и вкуса [2, 3].

Кроме того, в последние годы нежирная свинина стала довольно широко применяться в питании детей, начиная с раннего возраста. Это обусловлено высокой пищевой ценностью мяса свиней и его низкой аллергенностью. Сегодня все крупные российские производители детского питания имеют в ассортименте мясные консервы для питания детей с 6-месячного возраста на

Мясо свиней обладает рядом свойств, способствующих росту и развитию детского организма: содержит огромное количество магния, так нужного для образования костной ткани, оно богато витаминами группы В, в частности В1, которые играют большую роль в ходе поддержания полноценного функционирования нервной системы и пищеварения. Железо входит в состав гемоглобина и разных ферментов, стимулирует функцию кроветворных органов, поэтому употребление свинины может способствовать быстрому восстановлению гемоглобина при анемии. Нежирная свинина содержит несколько больше жиров и белков, чем в мясе курицы. Нежирную свинину рекомендуют кормящим мамам, поскольку она хорошо влияет на выработку молока. Свинина также содержит железо и цинк, которые снижают риск появления заболеваний сердечно-сосудистой системы [4, 5].

В системе контроля качества мяса и мясопродуктов, наряду с физико-химическим, бактериологическим и гистологическим анализом, одно из важнейших мест принадлежит органолептической и дегустационной оценке [6, 7]. В ряде случаев результаты такой оценки являются решающими и окончательными, поскольку при определении качества мяса основным вопросом для потребителя является следующий: насколько полученная продукция соответствует его запросам. При этом дегустационная оценка позволяет проводить экспертизу качества мяса быстро и без излишних материальных затрат [8].

Значительные различия между животными разных пород и породных сочетаний вызывают необходимость углубленного изучения мясной продуктивности и качества мяса свиней разных генотипов, поступающих на переработку, с целью определения их промышленной пригодности. Выбор наиболее перспективных пород и породных сочетаний и их характеристики дадут возможность повысить производство, улучшить качество свинины и осуществлять их целенаправленное будет способствовать успешному развитию использование, что животноводства перерабатывающей промышленности [9, 10].

В связи с этим была проведена дегустация мясного бульона и вареного мяса, а также тушеных котлет, полученных от туш откормочного молодняка свиней различных генотипов по пятибалльной шкале.

Целью работы является проведение органолептической оценки мясного бульона, мяса и тушеных котлет, полученных от свиней различных генотипов с выявлением предпочтительного породного сочетания.

Материалы и методы исследований. Успешная реализация животноводческой продукции, в том числе свинины, с точки зрения потребителя, во многом зависит от ее вкусовых качеств, которые определяются путем дегустации [11]. Для органолептической оценки использовали мясо свиней, полученное от четырех генотипов: (БКБ x БМ) x Й, (БКБ x БМ) x Л, (БКБ x БМ) x Д, (БКБ x БМ) x Л. Дегустационная оценка проводилась на ОАО «Гродненский мясокомбинат». В комиссию наряду с представителями РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» входили сотрудники СПК им. В.И. Кремко и мясокомбината. В исследованиях использовалась пятибалльная шкала. Оценивались органолептические характеристики мясного бульона, вареного мяса и тушеных котлет. Для этого была проведена дегустационная оценка мясных продуктов по межгосударственному стандарту ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки». Данные исследований обработаны биометрически с помощью компьютерной техники.

Результаты исследований. Органолептическая оценка качество мяса отражает его внешний вид, консистенцию, запах, вкус. Органолептические (сенсорные) исследования включают в себя описание внешних и внутренних свойств продукта, причем особое внимание обращается на определение возможных отклонений качества.

Данные оценки мясного бульона приведены в таблице 1. Согласно нашим исследованиям, наиболее предпочтительным по внешнему виду было мясо потомков йоркшира и пьетрена. Оно на 0.9 и 0.7 балла, соответственно, превышало показатели контрольной группы (Р<0,05). По цветовому показателю эти породные сочетания тоже статистически достоверно превышали контроль: 1,1 и 0,9 балла (Р<0,01). По запаху максимальную балльную оценку получило мясо йоркшира – 3,6 балла, что на 0,8 балла (Р<0,01) выше, чем дюроков. Вкус и общая оценка бульона располагался в порядке возрастания: потомки йоркшира, пьетрена, дюрока. ландраса.

Поскольку для детского питания используются вареные и запеченные мясные продукты, но не жареные, то дегустационные испытания проводились только по вареному мясу. Данные представлены в таблице 2.

Согласно результатам исследований по внешнему виду мясо йоркшира и дюрока на 0,9 и 0,7 балла, соответственно, (Р<0,01) имело более высокую оценку. По цвету потомки йоркшира на 0,7 баллов превосходили контрольную группу (Р<0,01), дюрока – на 0,8 баллов (Р<0,01) и пьетрена – на 0,5 баллов ( P <0,05). Примерно такая же закономерность выявлена в отношении запаха и сочности. Самым вкусным признано мясо потомков йоркшира и пьетрена. Их образцы мяса статистически достоверно (Р<0,01) превосходили мясо потомков дюрока и ландраса. По нашему мнению, именно показатели вкуса и сочности повлияли на итоговую общую оценку мясопродуктов. Балльная оценка мясопродуктов разместилась в порядке возрастания в такой последовательности: дюрок – ландрас – пьетрен - йоркшир.

Таблица 1 – Дегустационные испытания мясного бульона

Показатели	Породные сочетания						
Показатели	(БКБ×БМ) ×Л	(БКБ×БМ) ×И	(БКБ×БМ) ×Д	(БКБ×БМ) ×П			
	Вне	ЭШНИЙ ВИД					
Среднее значение	2,5±0,18	3,4±0,17	2,9±0,11	3,2 ± 0,14			
Лимиты	2-3	3- 4	2-3	3-4			
Коэффициент вариации, %	21,1	15,2	10,9	13,2			
		Цвет					
Среднее значение	2,2±0,14	3,3±0,16	2,6 ±0,17	3,1 ± 0,11			
Лимиты	2-3	3-4	2-3	3-4			
Коэффициент вариации, %	19,1	14,6	19,9	10,2			
		Запах					
Среднее значение	2,8 ±0,14	3,6±0,17	2,8 ±0,14	3,2 ± 0,22 3 - 4			
Лимиты	2-3	3-4	2-3	3 - 4			
Коэффициент вариации, %	15,0	14,3	15,1	13,2			
		Вкус					
Среднее значение	2,8±0,14	3,9±0,11	2,8 ± 0,15	3,2 ± 0,13			
Лимиты	2-3	3-4	2-3	3 - 4			
Коэффициент вариации, %	15,0	8,1	15,1	13,1			
Общая оценка							
Среднее значение	2,5±0,18	3,9±0,11	$2.8 \pm 0.15$	3,1 ± 0,11			
Лимиты	2-3	3-4	2-3	3-4			
Коэффициент вариации, %	21,1	8,1	15,1	10,2			

Примечание: база для сравнения – показатели породного сочетания (БКБ×БМ) ×Л.

Детское питание должно соответствовать трем главным параметрам: безопасность, питательность и вкус. Ценность мяса определяется не только питательностью, но и вкусом, который зависит не только от его свойств, но и от вида приготовления. Тушеная свинина не только весьма вкусна, но и невероятно полезна, она переваривается желудком легче, чем жареное мясо. Также не лишне отметить, что в тушеных продуктах не образуются канцерогены и токсичные вещества [12, 13].

Таблица 2 – Дегустационные испытания вареного мяса

Поморожени	Породные сочетания					
Показатели	(БКБ×БМ) ×Л	(БКБ×БМ) ×Й	(БКБ×БМ) ×Д	(БКБ×БМ) ×П		
	Внешні					
Среднее значение	2,8±0,14	3,7±0,16	3,5 ±0,18	3,2±0,14		
Лимиты	2-3	3 – 4	3-4	3-4		
Коэффициент вариации, %	15,1	13,1	15,0	13,2		
		вет				
Среднее значение	2,7±0,16	$3,4 \pm 0,17$	3,5 ±0,18	$3,2 \pm 0,14$		
Лимиты	2-3	3-4	3-4	3-4		
Коэффициент вариации, %	17,9	15,2	15,0	12,9		
	3ar	nax				
Среднее значение	2,8 ±0,15	$3.9 \pm 0.11$	$3,3 \pm 0,16$	3,3 ±0,16		
Лимиты	2-3	3 – 4	3-4	3-4		
Коэффициент вариации, %	15,5	8,1	14,6	14,6		
	Консис	тенция				
Среднее значение	3,3±016	3,8±0,14	2,6 ± 0,17	3,5 ±0,18		
Лимиты	3-4	3-4	2-3	3-4		
Коэффициент вариации, %	14,6	11,1	19,9	15,1		
		ус				
Среднее значение	$2,8 \pm 0,14$	4	2,2 ± 0,14	3,6 ±0,17		
Лимиты	2-3	4	2-3	3 – 4		
Коэффициент вариации, %	15,1	0	19,1	14,3		
		ЮСТЬ				
Среднее значение	2,6±0,17	3,7±0,16	2,1 ± 0,11	3,5±0,18		
Лимиты	2-3	3-4	2 - 3	3-4		
Коэффициент вариации, %	19,9	13,1	15,1	15,1		
		оценка				
Среднее значение	2,8±0,14	$3.8 \pm 0.14$	2,4±0,17	3,4±0,17		
Лимиты	2-3	3-4	2-3	3–4		
Коэффициент вариации, %	15,1	11,1	21,5	15,2		

Примечание:\* база для сравнения – показатели породного сочетания (БКБ×БМ) ×Л.

В связи с этим для определения вкусовых особенностей была проведена дегустация четырех образцов тушеных котлет из свинины от разных породных сочетаний по следующим показателям: товарный вид, запах, вкус, консистенция, сочность и общая оценка продукта.

В состав тушеных котлет входило: нежирная свинина -500 г, молоко -100 -150 мл, белый хлеб -100 г, куриное яйцо -1 шт., соль по вкусу (солить фарш как для взрослых не нужно), лук репчатый.

Данные о результатах дегустации тушеных котлет, полученных от четырех генотипов, представлены на рисунке 1.

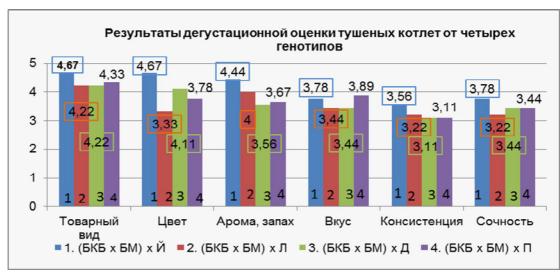


Рисунок 1 – Результаты дегустационной оценки тушеных котлет от четырех генотипов

Анализ полученных результатов дегустации свидетельствует о том, что среди четырех образцов тушеных котлет лучшими органолептическими свойствами обладает мясо породного сочетания (БКБхБМ) х Й, которое по всем показателям (товарный вид, цвет, аромат, запах, вкус, консистенция, сочность) имело хорошее и удовлетворительное качество изготовленного продукта. Таким образом, результаты общей оценки представлены на рисунке 2.

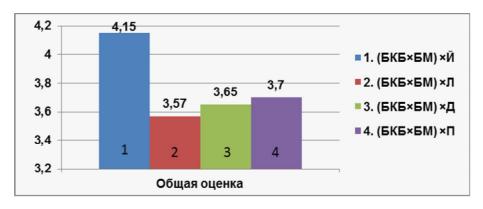


Рисунок 2 – Результаты общей дегустационной оценка тушеных котлет

Из рисунка 2 видно, что наиболее высокий балл был отдан образцам, полученным из мяса потомков йоркшир. Они превосходили потомков ландраса, дюрока и пьетрена на 0,58, 0,5 и 0,45 баллов, соответственно. Наиболее низкая оценка была у потомков ландраса. Однако следует подчеркнуть, что мясо всех породных сочетаний характеризовалось достаточно высокими вкусовыми качествами.

**Заключение.** Таким образом, можно сделать вывод, что закономерности и тенденции, выявленные при дегустации тушеных котлет, в определенной мере были подтверждены при дегустации вареного мяса и бульона.

Наилучшие вкусовые качества мяса были отмечены у потомков йоркширов и пьетренов, которые в среднем, получили высокую оценку 3,8 и 3,4 балла, соответственно.

На основании вышеизложенного установлено, что для промышленной пригодности и для производства продуктов детского питания наиболее предпочтительно мясо породного сочетания (БКБхБМ) х Й и (БКБхБМ) х П, что подтверждено результатами исследований.

**Литература.** 1. Что полезнее говядина или свинина? // Stilnos.com — Стиль и образ жизни в здоровье и красоте [Электронный ресурс]. — 2011-2015. — Режим доступа: http://www.stilnos.com/2014/09/chto-poleznee-govyadina-ili-svinina.html; 2. Федоренкова, Л. А. Физико-химические свойства и органолептическая оценка мяса и

сала различных генотипов свиней / Л. А. Федоренкова, Т. В. Батковская, Е. А. Янович // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2012. – № 3. – С. 63-68. 3. Что такое органическое питание? // Энциклопедия материнства [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://www.e-motherhood.ru/chto-takoeorganicheskoe-detskoe-pitanie/ 4. Национальный стандарт на свиное мясо для детского питания // Сало-шпик оптом [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://www.saloshpik.ru/stati/62-natsionalnyy-standart-nasvininu-dlya-detskogo-pitaniya; 5. Органолептические свойства мяса // Sinref.ru – библиотека онлайн [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://sinref.ru/000\_uchebniki/04200produkti/005 \_tehnologia\_masa\_i\_masnih\_produktov\_vinikova\_2006/102.htm 5. Тариченко, А.И. Органолептическая оценка мяса свиней разных генотипов / А. И. Тариченко, В. С. Любимов // ООО «Русьагроюг» [Электронный ресурс]. — 2009-2015. – Режим доступа: http://www.rusagroug.ru /articles/print/1463; 6. Физиологическое значение питательных веществ для детского организма // Питание детей [Электронный ресурс]. – 2015. – Режим доступа: http://pitanie-detey.ru/node/2; 7. От чего зависят цвет, запах, вкус, сочность мяса [Электронный ресурс]. – 2015. Режим доступа: http://rudocs.exdat.com/docs/index-287815.html?page=18 8. Сравнительная оценка качественных показателей мышечной ткани белорусских и импортных сочетаний свиней / Л. А. Федоренкова [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 164-169. 9. Коломиец, Н. . Н. Комплексная оценка качества мясного сырья, полученного от свиней разных генотипов, с целью определения промышленно пригодных животных : автореферат дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 / Н. Н. Коломиец ; ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова РАСХН. – Москва, 2004. – 21 с. 10. Горлов, И. Ф. Влияние треонина и ферментных препаратов на технологические и кулинарные свойства свинины / И. Ф. Горлов. В. А. Злепкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – №3. – 2010. – С. 2-5. 11. Злепкин, В. А. Органолептическая оценка мяса свиней, получавших в рационах биологически активные препараты / В. А. Злепкин, Д. А. Злепкин, Н. А. Злепкина // Известия Нижневоложского агроуниверситетского комплекса. - № 3 (27). — 2012. — С. 1-3. 12. Свинина тушеная / http://www.calorizator.ru/product/beef/pork-21. – Электронный ресурс. – Дата доступа:19.09.2015. 13. Свинина / http://recipebook.com.ua/article/svinina/. – Электронный ресурс. – Дата доступа: 28.09.2015 г.

Статья передана в печать 10.03.2016 г.

УДК 636.5.053.033.083

### ПРОДУКТИВНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

#### Шульга Л.В., Гайсенок Г.А.

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

В ходе исследований была установлена оптимальная живая масса цыплят-бройлеров и их сохранность от сроков реализации на мясо. Выход тушек цыплят-бройлеров 1-го сорта в І группе увеличился на 0,2 п.п., в сравнении со ІІ группой, а нестандартных уменьшился на 0,2 процентных пункта. При убое цыплят-бройлеров І группы наибольший вес, после разделки тушек, занимает масса грудки и задней четвертины — 554 и 346 г соответственно, что на 0,8 и 6,6 п.п. выше, чем у цыплят-бройлеров ІІ группы.

In the course of research was found to be optimal live weight of broiler chickens and their safety from the implementation date of the meat. The output of the carcasses of broiler chickens 1 grade in the I group increased by 0.2 percentage points in comparison with the II group, but custom has decreased by 0.2 percentage points. At slaughter of broiler chickens of the I group has the greatest weight, after cutting carcasses, is the mass of the breast and the hindquarter – 554 and 346 g, respectively, 0.8 and 6.6 p. p. higher than in broilers of the II group.

**Ключевые слова:** продуктивность цыплят-бройлеров, сохранность, выход тушек, разделка тушек.

**Keywords:** productivity of broiler-broilers, safety, yield of carcasses, butchering carcasses.

**Введение.** Среднегодовое производство, торговля и потребление мяса птицы в мире растет высокими темпами, и с середины 80-х годов прирост составляет 6% в год.

По прогнозам экспертов, к 2020 году мясо птицы выйдет на первое место среди общего объема потребления мяса в мире. Если в 70-х годах в мире производилось около 20 млн. тонн мяса птицы, то в 1990 году его производство удвоилось, а к 2020 г. достигнет 120 млн. тонн.

Среднемировое потребление мяса птицы на душу населения за последние 15 лет увеличилось в 2 раза. Потребление мяса птицы в Беларуси очень низкое и составляет в расчете на одного жителя 7 кг в год. Его удельный вес в структуре потребления всех видов мяса — 11%. В США душевое потребление — 42 кг, или 45% в структуре всего мяса. При этом в США учитывается чистое мясо птицы без субпродуктов (желудки, сердце), крыльев, лапок. Самое высокое потребление птицы среди всех стран было в Гонконге — 53,8 кг, в Европе — 18,7 кг [1].

Отечественное мясо птицы из-за своих высоких потребительских качеств и относительно

низкой стоимости в последние годы в Украине, России и других странах СНГ продолжает отвоевывать рынок у других видов мяса. В ближайшей перспективе сохранится структурная переориентация рынка на мясо птицы. Следствием явилось то, что продукты из мяса птицы заняли достойное место в ряду аналогичных продуктов из мяса убойных животных – говядины, свинины, баранины и других.

Как показали исследования рынка мяса кур и куриных полуфабрикатов, в течение ряда лет темпы роста рынка птицепродуктов составляют свыше 20,0%. В основном увеличение происходит за счет развития отечественного производства. На сегодняшний день птицеводство остается одной из наиболее развитых и масштабных отраслей сельского хозяйства. Многие птицеводческие предприятия своими силами осуществляют переработку произведенной продукции для реализации населению [6, 8].

Продукция из мяса птицы очень популярна в Беларуси, так как мясо цыплят — источник полноценного и легкоусвояемого животного белка. По химическому составу и биологической ценности мясо птицы соответствует требованиям диетического питания, усваивается гораздо лучше, чем говядина, свинина и баранина, поскольку содержит мало ненасыщенных жиров. Чтобы куриное мясо приносило организму максимальную пользу, его нужно правильно хранить и готовить как в домашних условиях, так и в системе общественного питания.

При производстве продуктов питания из мяса птицы необходимо не только обеспечить высокую рентабельность производства, но и гарантировать воспроизводимость естественного вкуса, аромата и внешнего вида готовой товарной продукции. Немаловажную роль играет также выход продукта.

Птицеводство во всем мире развивается быстрыми темпами и является одним из основных (сравнительно недорогих) источников белковых продуктов питания населения. Этому способствует экономическая эффективность отрасли, которая обусловлена скороспелостью птицы и низкими затратами кормов на производство продукции. По конверсии корма мясное птицеводство превосходит все другие животноводческие отрасли. На производство 1 кг мяса бройлеров затрачивается кормов в 1,5 и 2,5 раза меньше, чем на такое же количество свинины и говядины. Конверсия протеина корма в протеин продукции также выше у птицы в сравнении с другими животными и составляет у бройлеров 1,9 кг/кг, коров – 2,7, кур-несушек – 3,9, свиней – 4,1, у бычков на откорме – 10,6 кг/кг [1, 4, 5].

Мясная продуктивность — важнейшее хозяйственно полезное качество сельскохозяйственной птицы. Основным источником при производстве мяса птицы является выращивание молодняка мясных кур. Мясная продуктивность характеризуется живой массой и мясными качествами птицы в убойном возрасте, а также качеством мяса, его питательными и вкусовыми достоинствами.

Для современного мясного птицеводства характерны высокая скороспелость, хорошие мясные качества и эффективное использование корма.

Под скороспелостью мясной птицы понимают способность молодняка к высокой скорости роста и достижению в раннем возрасте высокой живой массы. Мясные гибридные цыплята в суточном возрасте весят 35–40 г, а к 6–7-недельному возрасту достигают живой массы 1800–2100 г. Увеличение живой массы составляет 45–50 и более раз.

В первые 3–4 недели молодняк особенно быстро растет и затрачивает мало корма на прирост живой массы. С возрастом скорость роста падает, а затраты корма на прирост возрастают, поэтому в течение длительного периода времени ведется селекционная работа по сокращению сроков выращивания молодняка и улучшению использования корма. Однако убой молодняка в слишком раннем возрасте нежелателен из-за недостаточной обмускуленности тушек и неудовлетворительного качества мяса. Кроме того, возрастает потребность в дополнительной численности поголовья птицы родительского стада, что увеличивает производственные затраты на ее содержание и в конечном итоге повышает стоимость продукции [4, 7].

К показателям мясных качеств относят живую массу, убойный выход потрошенных тушек, а также выход съедобных частей, отношение съедобных частей к несъедобным, массу мышц, в том числе грудных. Решающее значение при этом имеет не живая масса взрослой птицы, а масса молодняка в убойном возрасте.

До недавнего времени обработку тушек птицы производили до стадии полупотрошения, т.е. осуществляли операции убоя, обескровливания, снятия оперения и удаления кишечника. В связи с этим убойный выход рассчитывали с учетом именно полупотрошенных тушек, который составлял 79—81%. В последние годы с развитием птицеперерабатывающей промышленности и совершенствованием технологии убоя и переработки птицы в республике перешли на полное потрошение с глубокой разделкой тушек, что позволило расширить ассортимент выпускаемой продукции и улучшить ее качество. При этом появилась возможность лучшего использования отходов боенского производства (кровь, трахея, зоб, пищевод, железистый желудок, кишки, легкие и др.) и приготовления из них мясокостной муки, являющейся существенным дополнительным резервом в обеспечении птицы дешевыми белковыми кормами.

При более детальной оценке мясных качеств учитывают выход съедобных частей, отношение съедобных частей тушки к несъедобным, массу грудных мышц. У цыплят-бройлеров выход съедобных частей составляет примерно 55% от потрошенной тушки, соотношение съедобных частей к несъедобным – 1,5:1.

При оценке мясной продуктивности птицы большое значение имеет развитие грудных мышц. О степени развития грудных мышц судят по величине угла груди. При селекции птицы на повышение мясной продуктивности данному показателю уделяют особое внимание, поскольку он тесно связан с относительной массой грудных мышц (коэффициент корреляции составляет +0,75), а масса грудных мышц коррелирует с относительной массой съедобных частей тушки (+0,8).

Масса грудной мышцы у цыплят-бройлеров современных кроссов составляет 40% от массы

всех мышц [5, 6].

Потребительские свойства мясных полуфабрикатов характеризуются в первую очередь органолептическими показателями, внешним видом, возможностью использования для изготовления разнообразных продуктов и блюд, ценой, традиционными пристрастиями, быстротой и удобством приготовления, а также их качеством [6, 8].

Качество и потребительские достоинства мясных полуфабрикатов обусловлены, прежде всего, свойствами исходного сырья. В условиях дефицита мясного сырья с целью снижения себестоимости готовой продукции и сохранения высокого качества рационально использовать мясо птицы и расширять ассортимент выпускаемой продукции с добавлением мяса птицы или же исключительно из данного сырья.

Влияние основного сырья заключается в следующем: высокая пищевая и биологическая ценность мяса птицы; диетические свойства, обусловленные его химическим составом; нежная мышечная ткань за счет менее грубой соединительной ткани и ее меньшего количества. Большую роль в потребительских свойствах играет цвет и вид мышечной ткани, которую делят на белую (грудную) и темную (красную). Различия между ними заключаются в различии химического состава и, следовательно, в биологической и пищевой ценности [2].

Мясо птицы является ценным диетическим продуктом. Пищевая ценность мяса определяется его качеством — совокупностью питательных веществ (белков и жиров), вкусовыми свойствами. Одним из объективных показателей питательной ценности мяса является его химический состав и калорийность [4, 6, 8].

Цель исследования — определение эффективности производства полуфабрикатов из мяса птицы в ОАО «Витебская бройлерная птицефабрика».

**Материалы и методы исследований.** Исследования и сбор данныхпроводилось в течение 2014 года. Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры кросса «Росс-308» в возрасте 38 дней (І группа) и 40 дней (ІІ группа) и их тушки.

Птица выращивалась в птичниках №2 и 22, оборудованных клеточным оборудованием, до возраста убоя 40 и 38 дней соответственно.

За время проведения исследований были изучены следующие данные:

- параметры микроклимата в птичниках;
- > живая масса при сдаче птицы на убой и масса тушек;
- ▶ выход тушек по сортам (СТБ 1945-2010 «Мясо птицы. Общие технические условия»);
- > выход натуральных полуфабрикатов.

Цифровой материал, полученный в экспериментальных исследованиях, обработан биометрическим методом (по общепринятым методикам с помощью метода вариационной статистики по П.Ф. Рокицкому) с помощью использования программного пакета Microsoft Excel под управлением операционной системы Windows.

**Результаты исследований.** Живая масса и прирост — суммарные показатели нарастания массы цыплят, которые служат показателями общего развития, хозяйственной и физиологической скороспелости [4].

Живая масса цыплят-бройлеров при сдаче на убой приведена на рисунке 1.

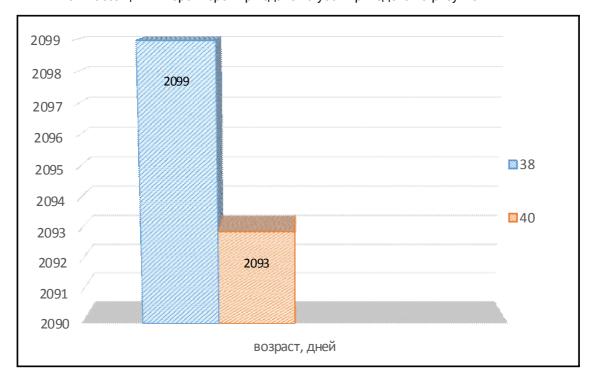


Рисунок 1 – Живая масса цыплят-бройлеров при сдаче на убой, г

При сравнивании динамики живой массы цыплят-бройлеров (рисунок 1) видно, что масса цыплят в возрасте 38 дней превосходит цыплят в возрасте 40 дней на 6 г, или 0,3%. Достоверных различий между групп не наблюдалось.

Повышение качества тушек птицы и продуктов переработки является важнейшим направлением в развитии птицеводства и перерабатывающей промышленности. Поэтому основное условие для динамичного развития бройлерного производства — повышение выхода тушек 1-го сорта.

Для анализа выхода тушек по сортам провели послеубойную оценку качества тушек цыплятбройлеров, отправленных на убой в возрасте 38 и 40 дней (таблица 1).

Таблица 1 - Качество тушек разных возрастов

Группа	Единицы	Co	рта	ностандарт
Группа	измерения	1-й	2-й	нестандарт
1	%	94,2	5,2	0,6
II	%	92,8	6,8	0,4

Было установлено, что выход тушек цыплят-бройлеров 1-го сорта в I группе был выше на 1,4 п.п., с одновременным снижением выхода тушек 2-го сорта на 1,6 п.п., чем во II группе. Однако наблюдается незначительное увеличение нестандартных тушек в I группе на 0,2 п.п. по сравнению со II группой.

Одним из путей увеличения производства полуфабрикатов является комплексная переработка мяса птицы: расчленение тушек на части в соответствии с пищевыми достоинствами и гастрономическим назначением; отделение наиболее ценных частей тушек, выделение кускового бескостного мяса, направление менее ценных частей на производство полуфабрикатов типа «наборов для первых блюд», «наборов для бульона». Особым потребительским спросом традиционно пользуются полуфабрикаты, имеющие наибольшую массу мышечной ткани, — грудка и окорочок. Также популярностью пользуются бедро, голень, крыло и спинка.

Мясо птицы выпускают в виде тушек птицы и их частей (кроме цыплят) – полутушки птицы, передней четвертины тушки птицы, задней четвертины тушки птицы, грудки, филе, окорочка тушки птицы, голени тушки птицы, бедра тушки птицы, гузки, спинки.

Разделка тушки птицы — эторазделение тушки птицы на части по установленной схеме с учетом анатомического расположения в них мышц и костей.

Наиболее ценными частями тушки являются бедро, грудка и задняя четвертина.

Задняя четвертина тушки птицы — часть потрошеной тушки птицы, полученная в результате поперечной разделки полутушки птицы по линии, проходящей примерно между грудным и поясничным позвонками и около среднего отростка грудной кости при сохранении целостности бедренных м включает окорочок с прилегающими частью спинки, брюшным жиром и половиной гузки. Задняя четвертина тушки птицы может быть без гузки, без брюшного жира.

Грудка (грудная часть) тушки птицы — частьпотрошеной тушки птицы, состоящая из грудной кости с прилегающими к ней мышечной, соединительной и жировой тканями [3, 7].

Мясо птицы обладает нежной консистенцией и высокими вкусовыми качествами. Выход мышц по отношению к потрошеной тушке достигает у цыплят-бройлеров 53–55%, индюшат – 35–58%, утят – 35–44 и гусят –39–46%. У птиц основная масса мышц находится в области груди и равна массе всех остальных мышц.

Проведенный анализ разделки закрытой партии птицы свидетельствует о том, что средний вес одной тушки цыпленка-бройлера І-й группы превышает вес тушки ІІ-й группы на 13 граммов. Также І-я группа превосходит по весу такие показатели ІІ-й группы, как голень, грудка, плечевая часть крыла с локтевой частью и задняя четвертина, где наблюдается наибольшее содержание мясных ингредиентов.

Наибольшее превосходство имеет грудка -32 г (P>0,095), плечевая часть крыла с локтевой частью -16 г и задняя четвертина -34 г (P>0,095).

Процентное соотношение выхода частей тушки при разделке представлено на рисунке 2.

Анализируя выход частей тушек цыплят-бройлеров после разделки (рисунок 2), видно, что наибольший удельный вес занимает грудка и задняя четвертина. Так, при убое цыплят-бройлеров I группы масса грудки превышала выход грудки II группы на 0,8 п.п., а задней четвертины - на 6,6 процентных пункта.

Однако по выходу окорочка наибольший выход был у II группы. Превышение в сравнении с I группой составило 0,7 процентных пункта. Такая же тенденция наблюдается у II группы и в отношении таких частей, как крыло и спинка, где наибольшее содержание костей. Здесь превосходство над I группой составило 0,7 и 1,6% соответственно.

Выход потрошенных тушек определяется отношением массы тушки без пера, крови, ног, головы, несъедобных внутренних органов к предубойной живой массе, выраженный в процентах. Данный показатель зависит от упитанности и обмускуленности тушек. У молодняка большинства видов сельскохозяйственной птицы он составляет 65–70%.

При производстве мяса цыплят-бройлеров процент выхода тушек к живой массе І группе был выше нормы на 2,7 п.п. и превосходил ІІ группу на 0,3 процентных пункта.

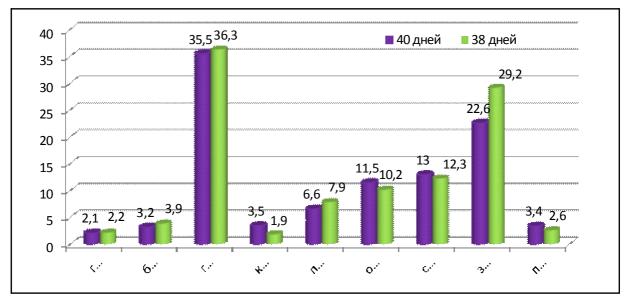


Рисунок 2 – Выход частей тушек цыплят-бройлеров, %

**Заключение.** 1. Динамика живой массы цыплят-бройлеров свидетельствует о том, что масса цыплят в возрасте 38 дней незначительно превышает живую массу цыплят в возрасте 40 дней и превосходство составляет 6 г, или 0,3%.

2. Выход тушек цыплят-бройлеров 1-го сорта в І группе был выше на 0,2 п.п., чем во ІІ группе, а нестандартных, наоборот, меньше на 0,2 п.п. по сравнению со ІІ группой. При убое цыплят-бройлеров І группы наибольший вес после разделки тушек занимает масса грудки и задней четвертины — 554 и 346 г соответственно, что на 0,8 и 6,6 п.п. выше, чем у цыплят-бройлеров ІІ группы.

Литература. 1. Абрамова, Л. А. Тенденции развития переработки мяса птицы // Птица и птицепродукты, 2003. — № 4. 2. Винникова, Л. Г. Технология мяса и мясопродуктов : учебник для вузов / Л. В. Винникова. — Киев : фирма ИНКОС, 2006. — 599 с. 3. ГОСТ 18292-2012 «Птица сельскохозяйственная для убоя. Технические условия». 4. Кочиш, И. И. Птицеводство : учебник для вузов / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. — Москва : Колос, 2007. — 415 с. 5. Определение категорий качества сельскохозяйственных животных и их туш : учеб.-метод. пособие для студентов биотехнологического факультета по специальностям: 1-74 03 01 «Зоотехния», 1-74 03 01 07 «Зоотехния» со специализацией «Технология первичной переработки продукции животноводства», 1-74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» и слушателей ФПК и ПК / В. И. Шляхтунов, Л. В. Шульга, В. Н. Подрез. — Витебск : ВГАВМ, 2015. — 56 с. 6. Прянишников, В. Новые приемы производства конкурентоспособных полуфабрикатов из мяса птицы / В. Прянишников, И. Голубов // Птицеводческое хозяйство. Птицефабрика. — 2011. — № 2. — С. 48 — 52. 7. СТБ 1945-2010 «Мясо птицы. Общие технические условия». 8. Шляхтунов, В. И. Технология переработки продукции животноводства / В. И. Шляхтунов, В. И. Технология переработки продукции животноводства / В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. — Минск :Техноперспектива, 2010. — 289 с.

Статья передана в печать 11.03.2016 г.

УДК 801.19:615

#### К ВОПРОСУ ОБ УПОТРЕБЛЕНИИ КАВЫЧЕК, ПРОПИСНЫХ И СТРОЧНЫХ БУКВ В НАИМЕНОВАНИЯХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

### Картунова А.И., Черняева Т.В.

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

Проанализированы теоретические основы и практика графического оформления названий лекарственных средств и лекарственных препаратов в современной научной, специальной и рекламной литературе. Отмечена крайняя вариативность в употреблении орфографических и графических средств в написании однотипных наименований различными авторами. Рассмотрены факторы, определяющие основные тенденции употребления в современной практике письма и рациональность выбора графических средств оформления наименований: кавычек, прописных и строчных букв. Даются рекомендации по употреблению кавычек, прописных и строчных букв в наименованиях лекарственных средств.

Theoretical background and practical use of graphic sign vehicles in naming medicines in current scientific, professional and promotional publications has been analyzed. The utmost variability in spelling and graphic means in writing of the similar types of medicines has been demonstrated by different authors. The factors were considered that determine the current trends in writing practice and a rational choice of graphic sign vehicles such as quotes, capitalized and lower case letters. Certain recommendations have been worked out for using quotes, capitalized and lower case letters in the names of drugs and medicinal agents.

**Ключевые слова:** наименование лекарственных средств, графическое оформление, кавычки, прописные буквы, строчные буквы.

**Keywords:** name of medicine, graphic sign vehicles, quotes, capitalized letters, lower case letters.

**Введение.** По данным Информационно-аналитического агентства «Бизнес-новости», в 2011-2014 году в Беларуси было разработано и выведено на рынок 446 наименований лекарственных средств. По итогам 6 месяцев 2015 года было зарегистрировано 98 новых лекарственных средств [3].

Быстрое и массовое внедрение в медицинскую практику ранее неизвестных лекарственных средств способствует значительному увеличению количества собственных наименований в русском языке. При этом экономический аспект определяется конкурентными отношениями между организациями — производителями лекарственных средств, целью которых является извлечение прибыли при использовании оригинального названия лекарственного средства или торговой марки, способствующих продвижению товара на рынке.

Рациональность выбора названий лекарств как особого вида медицинской информации при сложившихся обстоятельствах получает должное внимание, однако тема орфографического оформления названий лекарств в современном русском письме, являясь достаточно актуальной, нуждается в выработке более полных практических рекомендаций. Острота этой проблемы сохраняется при разработке и ведении нормативной и технической документации, в научных публикациях, рекламной деятельности. Употребление кавычек, прописных и строчных букв в наименованиях лекарственных средств вызывает многочисленные затруднения при написании научных статей, оформлении диссертаций, рефератов, научных отчетов.

К сожалению, графическое и орфографическое оформление возникающих новых реалий недостаточно полно регламентируется современными справочными пособиями по правописанию.

Исследование обращений пользователей Интернетом к зарегистрированным электронным справочникам и словарям, а также обсуждение проблемных вопросов на специальных сайтах и форумах показало, что проблема регламентации правописания в разных жанрах литературы — научной, технической, рекламного характера — не только не утрачивает своего практического значения, но и становится все более острой.

Материалы и методы исследований. Материалом исследования явилось 306 примеров графического оформления названий лекарственных средств, отобранных методом сплошной выборки из журналов «Ветеринария сельскохозяйственных животных», «Вестник фармации», «Химико-фармацевтический журнал», «Современная ветеринарная медицина», «Ветеринарный Петербург», инструкций по применению, а также справочная и лингвистическая литература по вопросу употребления кавычек, прописных и строчных букв при написании названных наименований. В качестве основных методов исследования использованы аналитический и элементы статистического.

**Результаты исследований.** По результатам исследования обнаружена крайняя вариативность в употреблении орфографических и графических средств в написании однотипных наименований различными авторами в различных источниках. Обозначение наименований лекарственных средств и лекарственных препаратов со строчной буквы без кавычек составило 47,3%, с прописной буквы без кавычек — 14,8%, в кавычках со строчной буквы — 1,9%, одновременное употребление кавычек и прописной буквы — 14,6%, с прописной буквы и с торговым знаком ( $(\mathbb{R})$ ,  $(\mathbb{R})$ ) — 21.4%.

Трудности орфографического оформления наименований во многом связаны с тем, что в современном русском языке они не просто служат для именования лекарственных средств, фирм, товаров и т.п., но и участвуют в формировании бренда — торговой марки, знака, являющегося интеллектуальной собственностью владельца. Поскольку одним из критериев успешности бренда является запоминаемость, образность, яркость, информативность, то многие названия торговых марок представляют собой последовательность знаков, сложную для оформления в соответствии с традиционными правилами правописания. Следует отметить, что трудности, испытываемые авторами при орфографическом оформлении печатных работ, вызываются помимо прочих причин недостаточностью специализированных справочных изданий.

Написание названий лекарственных средств относится к числу трудностей современной русской орфографии еще и потому, что современные справочники, даже такие авторитетные, как «Справочник по правописанию и литературной правке» Д.Э. Розенталя [9], не дают точных конкретных рекомендаций по использованию кавычек, строчных или прописных букв при графическом обозначении данной группы названий. В практике наблюдаются колебания и разнобой, находящие свое выражение в различном написании одних и тех же слов и словосочетаний или в неодинаковом орфографическом оформлении совершенно аналогичных случаев.

Так, например, даже в пределах одного текста читаем: Следует обратить внимание, что из трех телят с выраженными клиническими признаками колибактериоза выжило двое, следовательно, можно говорить об эффективности лечения энрофлоном 5% и тримеразином около 70%. И далее по

тексту: Для лечения телят с явными признаками колибактериоза эффективно применение энрофлона 5% и Тримеразина [5].

В других источниках находим: У 70 собак из 94 была ярко выражена болезненная реакция во время введения «Пиро-Стопа» [4]. Активными веществами мази Актовир® являются ацикловир и бутаминофен [2]. «Поливет» применяют при желудочно-кишечных болезнях телят. Применение «Поливет» не исключает возможности применения других химиотерапевтических средств [1]. Количество карбоната кальция в суспензии Мицеллат составляло 50%, а карбоната магния не превышало 1%. Определение кальция в суспензии Мицеллата проводили гравиметрически после его перевода в хлорид кальция и дальнейшего осаждения раствором оксалата аммония [6].

Причины подобных колебаний, возможно, связаны в первую очередь со сложностью самого разграничения понятий «собственное имя — нарицательное имя». Общая характеристика имени собственного как слова или словосочетания, служащего для выделения именуемого им объекта среди других объектов, не всегда достаточна, равно как нелегко подчас выявление степени индивидуализации названия.

А.В. Суперанская разделяет имена собственные на две большие группы:

- 1. Реальные собственные имена.
- 2. Условные (символические) названия [10].

В реальных собственных именах все слова употребляются в прямом значении. Кавычками такие названия не выделяются, в них пишется с прописной буквы первое слово и входящие в состав наименования имена собственные. Например, Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь.

Реальные собственные имена могут употребляться в сочетании с родовым наименованием (чаще всего – обозначением организационно-правовой формы) и при этом заключаться в кавычки, но при употреблении без родового наименования они пишутся без кавычек, ср.: Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины и учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

На написание в кавычках условных наименований, к которым, как правило, относятся названия лекарственных средств, наличие / отсутствие родового слова не влияет, ср.: «Фастин» и мазь «Фастин», «Цефа-Милк Форте» и препарат ветеринарный «Цефа-Милк Форте».

Исследователь В.М. Пахомов придерживается мнения, что написание названий лекарственных препаратов не должно отличаться от орфографического оформления наименований продуктовых и др. товаров: при употреблении в качестве торговой марки названия лекарственных средств следует писать с прописной буквы в кавычках: «Агри», «Инфлювак», «Афлубин», а в бытовом употреблении — со строчной буквы без кавычек: выпить фервекс, принять афлубин. Однако названия лекарств, вошедшие в широкий обиход вследствие многолетнего употребления (валидол, аспирин, анальгин), следует во всех случаях писать со строчной буквы без кавычек [8]. Критерием отнесения названия лекарственного средства к общеупотребительным является фиксирование его в лингвистических словарях (словарь иностранных слов, толковый словарь и др.).

Графическая система, с помощью которой оформляется название, является важнейшим из факторов, влияющих на употребление кавычек в письменной речи. В современном русском письме сложилась устойчивая традиция не заключать в кавычки написанные латиницей наименования, причем отсутствие кавычек определяется именно латиницей и, как правило, не зависит ни от семантики названия, ни от наличия или отсутствия при нем родового слова, ни от иных факторов. Использование латиницы само по себе является средством выделения. Например, зубная паста Colgate.

К факторам, определяющим основные тенденции употребления кавычек в наименованиях в современной практике письма, относится и контекст, в котором используются названия. Без кавычек названия препаратов пишут в инструкциях к лекарственным средствам, на этикетках, упаковках, наклейках, в перечнях. Однако Постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 13 июня 2002 г. № 30 «О графическом оформлении упаковок лекарственных средств» предписывает в инструкциях по применению условное название многокомпонентного лекарственного средства указывать в кавычках: «Условное название многокомпонентного лекарственного средства необходимо указывать в кавычках на русском языке…

Пример. "Аскофен-П"
10 таблеток
Состав: кислоты ацетилсалициловой 0,2 г
парацетамола 0,2 г
кофеина 0,04 г...» [7].

Проанализировав существующую справочную литературу по вопросу употребления кавычек, прописных и строчных букв, можно сделать вывод, что строгих указаний относительно написания наименованиях лекарственных средств нет. Есть либо попытки стандартизации (например, автореферат диссертации «Кавычки и смежные орфографические явления в сфере номинации» [8]), либо внутрииздательские традиции (например, международные непатентованные названия лекарственных средств: кофеин, дигитоксин, новокаинамид и проч.— писать со строчной, а торговые названия: «Колдрекс», «Терафлю», «Фервекс», Лазолван, Цитрамон П — писать с прописной и либо в кавычках, либо без них).

Учитывая, что четкость и читаемость являются одним из основных требований при графическом оформлении названий лекарственных средств, можно рекомендовать названия новых

лекарственных средств, не вошедших в широкий обиход вследствие многолетнего употребления, писать в кавычках с прописной буквы, особенно если название включает несколько слов. Это позволит визуально выделить и ограничить слова, входящие в состав наименования, и избежать двусмысленности. Например, «Амоксифарм плюс» хранят по списку Б в упаковке изготовителя в сухом, защищенном от света месте при температуре от плюс 3°С до плюс 15°С. Также можно рекомендовать писать названия лекарственных средств с родовым словом (препарат, вакцина, мазь и др.). Тогда отпадает необходимость в склонении названия. Например, Действие препарата «Фунгидез 100В» основано на его способности связываться с клеточными стенками и мембранами бактерий. Вакцина «Бовилис Рингвак» вызывает выработку специфических антител против гриба Тгісhорhyton verrucosum. Препарат «Этанол для ветеринарии» по степени воздействия относится к веществам IV класса опасности (вещества малоопасные) по ГОСТ 12.1.007-76.

**Заключение.** Практические рекомендации по написанию некоторых наименований лекарственных средств представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Написание некоторых наименований лекарственных средств

Тип наименования	Оформление на письме	Примеры
наименования лекарств, медицинских препаратов при употреблении в качестве торговой марки, а также в научной литературе	в кавычках с прописной буквы	«Афлубин», «Фервекс», «Инфлювак», «Агри»; «Троксевазин», «Тимиксол 200», «Антидиарейко», «Метри-Цеф 3», «Амоксифарм плюс», «Линкомил- СП 44», «Тинидамил 50%»
наименования лекарственных средств на этикетках, упаковках, в инструкциях по применению (листках-вкладышах)	без кавычек с прописной буквы	Амброксол, Дорамекфарм, Энкорат Хроно 500
наименования лекарств, вошедших в широкий обиход вследствие многолетнего употребления, а также международные непатентованные названия	без кавычек со строчной буквы	пенициллин, анальгин, аспирин, цефалоспорин, гентамицин; таурин, вальпроевая кислота, лоперамид, ацетилсалициловая кислота, мельдоний

Признавая, что языковая норма, с одной стороны, общеобязательна, кодифицируется правилами и специальными нормативными словарями, а с другой стороны – изменчива, подвижна, нередко вариативна, следует, на наш взгляд, разработать внутренние, в пределах ведомства, инструкции по написанию названий лекарственных средств в различных документах. Главным же принципом написания должен выступать принцип единообразия в пределах одного документа.

Литература. 1. Ветеринарные препараты: разработка, производство, реализация // Vetinterfarm. – Мн. – 82 с. 2. Дьячкова, Л. В. Разработка и валидация методик количественного определения ацикловира и бутаминофена в комбинированной противогерпетической мази Актовир® / Л. В. Дьячкова [и др.] // Вестник фармации. – 2012. – № 2 (56). – С.22-24. 3. Импорт лекарственных средств в Беларусь за 6 месяцев 2015 года уменьшился на USD 64 млн [Электронный ресурс] / Агентство «Бизнес-новости». – Режим доступа: http://doingbusiness.by/import-lekarstvennih-sredstv-v-belarus-za-6-mesyacev-2015-goda-umenshilsya-na-usd-64-mln. Дата доступа: 01.03.2016. 4. Климов, П. Оценка эффективности и безопасности препарата «Пиро-Стоп» ветеринарными врачами Москвы и МО / П. Климов, Е. Талалаева, А. Смирнов // Современная ветеринарная медицина. – 2012. – № 4. – С. 20-21. 5. Колганова, О. Использование лекарственных препаратов для лечения телят, больных колибактериозом / О. Колганова, А. Воронцова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2012. – № 8. – С. 39-43. 6. Разработка фармацевтической композиции мицефосфон с димефосфоном и ее исследование при моделировании остеопороза / Н. Б. Мельникова [и др.] // Химикофармацевтический журнал. – 2012. – Том 46, № 8. – С. 33-38. 7. О графическом оформлении упаковок лекарственных средств [Электронный ресурс] : постановление Министерства здравоохранения Республики 13 июня 2002 г., № 30 // Белорусский Правовой Портал. – Режим доступа: http://www.pravoby.info/tema/minzdrav/page26.htm. – Дата доступа: 01.03.2016. 8. Пахомов, В.М. Кавычки и смежные орфографические явления в сфере номинации : автореф. дис. ... канд. филолог. наук : 10.02.01 / В. М. Пахомов : Институт русского языка им. В. В. Виноградова Российской академии наук. – М., 2008. – 30 с. 9. Розенталь, Д. Э. Справочник по правописанию и литературной правке / Д. Э. Розенталь; под ред. И. Б. Голуб. – 16-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2012. – 342 с. 10. Суперанская А. В. Прописная и строчная буква в собственных именах разных категорий // Орфография собственных имен. – Москва : Наука, 1965. – С. 31.

Статья передана в печать 01.04.2016 г.

### СОДЕРЖАНИЕ

### Ветеринария

1.	САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ И МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОДУКТОВ УБОЯ ОВЕЦ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА, ПОЛУЧЕННОГО НА ОСНОВЕ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО АВДАЧЁНОК В.Д. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	3
2.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО ПРИ ЭЙМЕРИОЗЕ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ АВДАЧЁНОК В.Д. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	7
3.	ВЛИЯНИЕ МИТОФЕНА НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИББ, НА ФОНЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ХРОНИЧЕСКОГО ПОЛИМИКОТОКСИКОЗА Алараджи Ф.С., Громов И.Н., Большакова Е.И., Большаков С.А., Карпеко А.С. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	10
4.	МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИММУНИТЕТА В ОРГАНАХ И МЫШЦАХ ЦЫПЛЯТ, ВАКЦИНИРОВАННЫХ ПРОТИВ ИББ, С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИФАМА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ХРОНИЧЕСКОМ МИКОТОКСИКОЗЕ Алараджи Ф.С., Громов И.Н., Большакова Е.И., Большаков С.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	14
5.	ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТИВНЫХ ФОРМ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ НА АКТИВНОСТЬ ПРОТЕОЛИТИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ Вишневец Ж.В., Прусакова А.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	18
6.	ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧЕК, ЛЕГКИХ И СЕЛЕЗЕНКИ СОБАК Горальский Л.П., Сокульский И.Н., Хоменко З.В., Дунаевская О.Ф. Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина	21
7.	ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СУХОГО ГИДРОЛИЗАТА КУРИНОГО БЕЛКА ДЛЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД *Зайцев В.В., **Дремач Г.Э., **Зайцева А.В., *Зайцева В.В. *Филиал РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Витебск, Республика Беларусь ** УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	25
8.	ДИНАМИКА ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИХ И ГИСТОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МУКОРМИКОЗЕ КУР *Зон Г.А., **Кинаш О.В. * Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина ** Полтавская государственная аграрная академия, г.Полтава, Украина	30
9.	ОБМЕН БЕЛКОВО-УГЛЕВОДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ В ОСНОВЕ КОЖИ КОПЫТЕЦ У КОРОВ, БОЛЬНЫХ ЛАМИНИТОМ Издепский А.В. Луганский национальный аграрный университет, г. Луганск, Украина	34
10.	ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОБЛУЧЕННЫХ МИКОБАКТЕРИЙ *Кассич В.Ю., *Левченко А.Г., **Кассич А.В.	38

\*«Сумский национальный аграрный университет», г. Сумы, Украина \*\*«Харьковская государственная зооветеринарная академия», г. Харьков, Украина

11.	МЕХАНИЗМЫ ВСАСЫВАНИЯ КОБАЛЬТА В СОЛЕВОЙ И ХЕЛАТНОЙ ФОРМАХ КИШЕЧНИКОМ ЖВАЧНЫХ В УСЛОВИЯХ IN VITRO Ковалёнок Ю.К.	42
	УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г.Витебск, Республика Беларусь	
12.	ПЕРИОДЫ РОСТА ЯЙЦЕВОДА У ПЕРЕПЕЛОК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ Кот Т.Ф. Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина	45
13.	МОРФО-ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ ПРИ ДИКРОЦЕЛИОЗНОЙ И ФАСЦИОЛЁЗНО-ПАРАМФИСТОМАТИДОЗНОЙ ИНВАЗИЯХ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЛЬБЕНДАЗОЛА УЛЬТРА 10% И ТРЕМАТОЗОЛА *Кручиненко О.В., **Прус М.П. *Полтавская государственная аграрная академия, г. Полтава, Украина **Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины, г. Киев, Украина	49
14.	КЛИНИКО-ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ С ЯЗВЕННЫМИ ПОРАЖЕНИЯМИ КОЖИ В ДИСТАЛЬНОМ УЧАСТКЕ КОНЕЧНОСТЕЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО ЛЕЧЕНИЯ Лабкович А.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	53
15.	КОМЕТ-АНАЛИЗ СТЕПЕНИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК ЛИМФОЦИТОВ КРОВИ И АКТИВНОСТЬ АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ В ТКАНЯХ ГОДОВИКОВ КАРПА, ИНВАЗИРОВАННЫХ ЭКТОПАРАЗИТАМИ LERNAEA CYPRINACEA И DACTYLOGYRUS VASTATOR *Лобойко Ю.В., *Стибель В.В., **Данко Н.Н. *Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина **Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина	56
16.	ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА АФРИКАНСКОЙ ЧУМЫ СВИНЕЙ Максимович В.В., Семенов С. В.  УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» г. Витебск, Республика Беларусь	60
17.	ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ КОККОВЫХ ФОРМ МИКРООРГАНИЗМОВ Медведев А.П., Даровских С.В., Алешкевич В.Н., Зайцева А.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	67
18.	ВИРУЛИЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДЕЗИНФЕКТАНТОВ *Палий А.П., *Корнейков А.Н., **Дубин Р.А. *Национальный научный центр «Институт экспериментальной и клинической ветеринарной медицины», г. Харьков, Украина **Луганский национальный аграрный университет, г. Харьков, Украина	70
19.	ВЛИЯНИЕ ТКАНЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ «ФЕТОПЛАЦЕНТАТ-К» И «ТРУТЕНАТ-Д» НА ТЕЧЕНИЕ СТЕЛЬНОСТИ, ОТЕЛА, ПОСЛЕОТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА И СОСТОЯНИЕ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ Прус В.Н., Круть С.И. Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина	74
20.	ПОКАЗАТЕЛИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОГО ИММУНИТЕТА И АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ПОРОСЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ ФОС-БЕВИТА И ВИТАЗАЛА ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕОТЪЕМНОГО СТРЕССА Ребенко Г.И, Фотина Т.И. Сумский национальный аграрный университет, г.Сумы, Украина	77
21.	ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КЛИНИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ СУК ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ СЫВОРОТКИ КОРДОВОЙ КРОВИ Радохлеб А.Н. Сумский национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина	81
22.	ДИНАМИКА И ДИАГНОСТИКА ДИРОФИЛЯРИОЗА СОБАК В Г. СУМЫ, УКРАИНА *Решетило А.И., **Никифорова О.В., *Турченко О.Н. *Сумской национальный аграрный университет, г. Сумы, Украина, **Харьковская государственная зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина	84

СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ

	г. Витебск, Республика Беларусь	
24.	ДИСБИОЗ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗНО-ПРОТОЗООЗНЫХ ИНВАЗИЯХ  *Субботина И.А., *Сыса С.А., *Сыса Л.В., **Брезвин О.М.  *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь  **Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина	92
25.	ГИСТОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В НАДПОЧЕЧНИКЕ И КОРРЕКЦИЯ В НЕМ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРЕСТРОЕК У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩЕГО ПРЕПАРАТА *Федотов Д.Н., **Кучинский М.П.  *УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь  **РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелесского», г. Минск, Республика Беларусь	95
26.	СОХРАНЕНИЕ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ ПАРАЗИТИЧЕСКИХ НЕМАТОД ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ Фещенко Д.В., Бахур Т.И., Згозинская О.А. Житомирский национальный агроэкологический университет, г. Житомир, Украина	99
27.	ЭТИОЛОГИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ СОБАК ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОМ ОТИТЕ Холодный В.В., Головко В. А., Северин Р.В. Харьковская зооветеринарная академия, г. Харьков, Украина	102
28.	ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ДИКЛОКСАЦИЛЛИНА В КРОВИ ТЕЛЯТ ПРИ ГРУППОВОМ АЭРОЗОЛЬНОМ МЕТОДЕ ВВЕДЕНИЯ Щербаков Г.Г., Яшин А.В., Киселенко П.С., Ковалёв С.П., Куляков Г.В. ФГОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация	105
29.	ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА «КЛОЗАН ПЛЮС» ПРИ ФАСЦИОЛЁЗЕ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА Ятусевич И.А., Смаглей Т.Н. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	107
	Зоотехния	
30.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОРБЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ХАМЕКОТОКС» И «ЦЕОЛИТ»  *Брезвин О.М., **Гута З.А.  *Государственный научно-исследовательский контрольный институт ветеринарных препаратов и кормовых добавок, г. Львов, Украина  **Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина	110
31.	КОРМОВЫЕ ДРОЖЖИ – ЭФФЕКТИВНЫЙ ИСТОЧНИК ПРОТЕИНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КРОЛИКОВ НА МЯСО Дармограй Л.М., Шевченко М.Э. Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина	113
32.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ ФИЛЬТРАЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ МОЛОКА-СЫРЬЯ Карпеня М.М., Портная А.А., Подрез В.Н., Базылев Д.В., Карпеня А.М. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	117

23. АССОЦИАТИВНЫЕ ПАРАЗИТОЦЕНОЗЫ СВИНЕЙ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ СВИНОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МИКРОБИОЦЕНОЗ ТОЛСТОГО

**Субботина И.А., Сыса С.А.** УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,

КИШЕЧНИКА

	БЕЛОРУССКОИ ЧЕРНО-ПЕСТРОИ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ СОДЕРЖАНИЯ Карпеня С.Л., Шамич Ю.В., Анненков Р.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	
34.	МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ БЕЛОРУССКОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ РАЗЛИЧНЫХ ЛИНИЙ В УСЛОВИЯХ ОАО «ПОДЪЕЛЬЦЫ» Коробко А.В., Петкевич О.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	124
35.	КРЕСТЬЯНСКИЕ ХОЗЯЙСТВА ТЕРНОПОЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ - ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДИТЕЛИ МОЛОКА *Лайтер-Москалюк С.В., **Кухтин Н.Д., **Перкий Ю.Б. *Подольский государственный аграрно-технический университет, г. Каменец-Подольский, Украина **Тернопольская опытная станция Института ветеринарной медицины НААН, г. Тернополь, Украина	128
36.	ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ-ПЕРВОТЁЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ АВАНСИРОВАННОГО КОРМЛЕНИЯ НЕТЕЛЕЙ ЗА 21 ДЕНЬ ДО ОТЁЛА Малявко И.В., Малявко В.А. ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет», Российская Федерация	131
37.	ВЛИЯНИЕ ВИТАМИКСА SE И МЕТИФЕНА НА СИСТЕМУ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ ПРИ НИТРАТНО-КАДМИЕВОЙ НАГРУЗКЕ Назарук Н.В., Гутый Б.В., Мурская С.Д., Гуфрий Д.Ф., Харив И.И., Гута З.А., Вищур В.Я. Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий им. С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина	134
38.	ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРОПИГплв» В РАЦИОНАХ СВИНОМАТОК Пивторак Я.И., Богдан И.Н. Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий имени С.З. Гжицкого, г. Львов, Украина	138
39.	ВЛИЯНИЕ АДСОРБЕНТА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ «ФУНГИНОРМ» НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПОРОСЯТ НА ДОРАЩИВАНИИ Садомов Н.А., Бородулина В.И. УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь	141
40.	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОКОНСЕРВАНТА «ЛАКТОФЛОР-ФЕРМЕНТ» ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ СИЛОСА ИЗ КУКУРУЗЫ Соболев Д.Т., Соболева В.Ф. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	146
41.	ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА ОТКОРМОЧНОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ ДЛЯ ПРОДУКТОВ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ Шамонина А.И., Хоченков А.А., Ходосовский Д.Н., Безмен В.А., Шацкая А.Н, Петрушко А.С., Рудаковская И.И., Джумкова М.В. РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь	149
42.	ПРОДУКТИВНЫЕ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ Шульга Л.В., Гайсенок Г.А. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	153
43.	К ВОПРОСУ ОБ УПОТРЕБЛЕНИИ КАВЫЧЕК, ПРОПИСНЫХ И СТРОЧНЫХ БУКВ В НАИМЕНОВАНИЯХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ Картунова А.И., Черняева Т.В. УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь	157

33. ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ЖИВОЙ МАССЫ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ 120

### УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

### ФАКУЛЬТЕТ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПЕРЕПОДГОТОВКИ КАДРОВ

Государственная аккредитация в соответствии с приказом Департамента контроля качества образования Министерства образования Республики Беларусь от 23.01.2014 № 21 (сертификат № 0004375)

## 1. Переподготовка ветеринарных врачей с высшим образованием по следующим специальностям:

- 1-74 03 71 Ветеринарная эпизоотология
- 1-74 03 72 Ветеринарная фармация
- 1-74 03 73 Ветеринарная санитария и экспертиза
- 1-74 03 74 Организация ветеринарного надзора на государственной границе и транспорте
- 1-74 03 75 Ветеринарная хирургия
- 1-74 03 76 Ветеринарная патологическая анатомия
- 1-74 03 77 Ветеринарная паразитология
- 1-74 03 78 Ветеринарная биохимия
- 1-74 03 79 Ветеринарная терапия

### 2. Подготовка специалистов рабочих профессий по специальностям.

✓ Оператор по искусственному осеменению животных и птиц. Лаборант-микробиолог. Лаборант химического анализа. Оператор животноводческих комплексов и ферм. Оператор машинного доения. Оператор молокохранилища. Оператор по ветеринарной обработке животных. Лаборант химико-бактериологического анализа. Пчеловод.

### 3. Повышение квалификации по следующим направлениям:

✓ Главные зоотехники районных управлений сельского хозяйства и продовольствия райисполкомов. Руководители хозяйств Витебской области. Главные ветврачи районов. Главные ветврачи (ветврачи) сельхозорганизаций, участковых ветлечебниц и райветстанций. Ветврачи-госинспекторы ГУ «Ветеринарный надзор». Заведующие (ветврачи) лабораторий ветсанэкспертизы. Ветврачи мясокомбинатов. Ветврачи малых мясоперерабатывающих предприятий и убойных цехов. Ветврачи сельхозорганизаций с удоем 6-8 тыс. кг молока на одну корову. Ветврачи Управления госветнадзора на государственной границе и транспорте. Ветврачи-эпизоотологи. Ветврачи свинокомплексов. Ветврачи-паразитологи. Ветврачи-серологи. Ветврачи-токсикологи. Ветврачи-бактериологи. Ветврачи-вирусологи. Ветврачи-ортопеды. Ветврачи райветстанций и горветстанций (болезни мелких животных). Ветврачи-гинекологи сельхозпредприятий, райветстанций, племпредприятий, райплемстанций и племзаводов. Ветврачи птицефабрик. Ветврачи-биохимики ветлабораторий. Ветврачи молокозаводов. Преподаватели специальных дисциплин.

## 4. Факультет повышения квалификации организует оказание научно-консультативной помощи сельскохозяйственным организациям по вопросам:

- ✓ кормления, содержания, ухода за животными;
- ✓ диагностике, лечению и профилактике заболеваний;
- ✓ контроля безопасности животноводческой продукции на основе принципов НАССР и технических регламентов Таможенного союза;
- ✓ составлению адресных рационов на основе анализа кормов и биохимии крови.

тел. (80212) 53-80-58, тел./факс (80212) 53-80-73 e-mail: fpk.vgavm@rambler.ru

# ДНЕВНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ Прием документов с 8 по 14 июля

#### ПОЛНЫЙ СРОК ОБУЧЕНИЯ

Специальности:

**▶ветеринарная медицина** (специализации: гинекология и биотехнология размножения животных, ветеринарная бактериология и вирусология, болезни птиц, ветеринарная биохимия, болезни мелких животных, болезни свиней, болезни рыб и пчел) (срок обучения – 5 лет);

**≻ветеринарная фармация** (срок обучения – 4,5 года);

**≻ветеринарная санитария и экспертиза** (срок обучения – 4,5 года);

**≻зоотехния** (специализации: биотехнология и селекция, технология первичной переработки продукции животноводства, птицеводство) (срок обучения – 4,5 года).

### СОКРАЩЕННЫЙ СРОК ОБУЧЕНИЯ (НИСПО) - ДЛЯ ОКОНЧИВШИХ ПРОФИЛЬНЫЕ ССУЗЫ

Специальности:

- ветеринарная медицина (срок обучения 3,5 года);
- зоотехния (срок обучения 3 года).

#### Абитуриенты подают в приемную комиссию вуза следующие документы:

- ✓ заявление на имя ректора по установленной форме;
- ✓ оригинал документа об образовании и приложения к нему;
- ✓ оригиналы сертификатов централизованного тестирования по химии, биологии, белорусскому (русскому) языку, проведенного в РБ в год приема;
  - ✓ медицинскую справку по форме, установленной Министерством здравоохранения;
  - ✓ шесть фотографий размером 3х4 см;
- ✓ лица, изменившие фамилию, представляют копию брачного свидетельства или другие подтверждающие документы;
  - ✓ документы, подтверждающие право абитуриента на льготы при приеме на обучение;
  - ✓ паспорт или заменяющий его документ предъявляется абитуриентом лично.

**Прием документов с 8 по 14 июля** – для участия в конкурсе на обучение на бюджетной основе, на условиях оплаты - **с 8 июля по 1 августа**.

Поступающие в группы НИСПО сдают с 15 по 20 июля вступительные испытания: (по специальности «ветеринарная медицина» — заразные и незаразные болезни; по специальности «зоотехния» — кормление и разведение). Для абитуриентов, поступающих в группы НИСПО, организуются с 5 по 14 июля подготовительные курсы.

**Зачисление** на места, установленные контрольными цифрами приема, за счет бюджета – по **24 июля**, а на условиях оплаты – по **4 августа**.

Если абитуриент не прошел по конкурсу на обучение на бюджетной основе, он может участвовать в конкурсе на обучение на условиях оплаты.

Стоимость за год обучения (бел. руб.) на 01.09.2015 г. составляет: ветеринарная медицина — 8 710 000; ветеринарная медицина НИСПО — 9 920 000; ветеринарная санитария и экспертиза — 9 760 000; ветеринарная фармация — 9 760 000; зоотехния — 7 965 000; зоотехния НИСПО — 9 145 000.

Оплата за обучение может производиться в 4 этапа (поквартально).

В **2015 году** конкурс (к.) и проходной балл (пб.) на бюджетные места по специальностям составили соответственно: ветеринарная медицина - к. — 1,2, пб. — 159; ветеринарная медицина (НИСПО) - к. — 1,3, пб. — 21; ветеринарная санитария и экспертиза - к.- 2,8, пб. — 219; зоотехния - к. — 1,02, пб - 129; зоотехния (НИСПО) - к. — 1,2, пб. — 18,5.

Аграрный колледж УО ВГАВМ готовит специалистов на базе 9-х и 11-х классов (по конкурсу аттестатов) по специальностям: ветеринарная медицина, зоотехния, агрономия.

### Более подробную информацию о поступлении в УО ВГАВМ можно узнать:

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11. Тел./факс +375 (212) 53-80-61; тел.: 51-75-65, 51-75-68, 51-75-70.

Caйm: www.vsavm.by; e-mail: vsavmpriem@mail.ru **Аграрный колледж:** 211311, Витебский р-н, д. Лужесно, 8-0212-29-52-69

# ЗАОЧНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ Прием документов с 15 ноября по 5 декабря

### ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ:

- ✓ ветеринарная медицина (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальности «Ветеринарная медицина» и работающих по данной специальности) (срок обучения 6 лет);
  - √ зоотехния (срок обучения 5,5 лет);
- ✓ **зоотехния НИСПО** *(сокращенный срок обучения)* (только для лиц, окончивших профильный колледж по специальностям «Зоотехния», «Ветеринарная медицина») (срок обучения 4 года).
- В филиалах академии в гг. Речица и Пинск осуществляется набор на <u>платное</u> <u>обучение</u> по специальностям: *«ветеринарная медицина»; «зоотехния» (имеются аруппы НИСПО).*

Абитуриенты подают в приемную комиссию вуза следующие документы:

- > заявление на имя ректора по установленной форме;
- оригинал документа об образовании и приложение к нему;
- оригиналы сертификатов ЦТ по химии, биологии, русскому (белорусскому)
   языку, проведенного в РБ в год приема (если участвовали в ЦТ);
- медицинскую справку по форме, установленной Министерством здравоохранения;
- 6 фотографий размером 3х4 см;
- выписку из трудовой книжки или ее ксерокопию, заверенную подписью руководителя и печатью учреждения с указанием занимаемой должности на дату выдачи;
- лица, изменившие фамилию, представляют копию брачного свидетельства или другие подтверждающие документы;
- документы, подтверждающие право абитуриента на льготы при приеме на обучение;
- паспорт или заменяющий его документ предъявляется абитуриентом лично.

Абитуриенты имеют право вместо сертификатов ЦТ сдавать вступительные испытания на все специальности в вузе и филиалах.

Вступительные испытания с 6 по 15 декабря по специальностям «ветеринарная медицина» и «зоотехния»: биология и химия (устно), белорусский (русский) язык (диктант); по специальности «зоотехния НИСПО»: кормление и разведение (устно).

Стоимость за год обучения (бел. руб.) на 01.09.2015 г. составляет: ветеринарная медицина — 3 200 000, зоотехния — 2 920 000, зоотехния (НИСПО) - 2 800 000.

Зачисление на бюджетные места и на условиях оплаты - по 20 декабря.

Приемная комиссия: тел./факс +375 (212) 53-80-61; тел.: 51-75-65, 51-75-68, 51-75-70 Речица - (02340) 6 75 40, Пинск - (0165) 30 31 81 www.vsavm.by; e-mail: 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. Формат 84х60/8. Бумага офсетная. Ризография. Усл. п. л. 10,50. Уч.-изд. л. 18,22. Тираж 100 экз. Заказ № 1608.

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.

ЛИ №: 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