



**№ 4 - 2019**

ISSN (2072-6023)

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4

# **В** **ВОПРОСЫ** **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО** **РЕГУЛИРОВАНИЯ** **В ВЕТЕРИНАРИИ**

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ	8
Комментарии специалистов: проблемы и перспективы	16
<b>Результаты научных исследований в ветеринарии</b>	
◆ Инфекционные болезни	30
◆ Инвазионные болезни	63
◆ Акушерство, гинекология	65
◆ Незаразные болезни	77
◆ Хирургия	87
◆ Фармакология, токсикология	95
◆ Зоогигиена, санитария, экология	108
◆ Биохимия, анатомия, физиология	141
◆ Персоналии	161

**ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

[www.gavm.spb.ru](http://www.gavm.spb.ru)



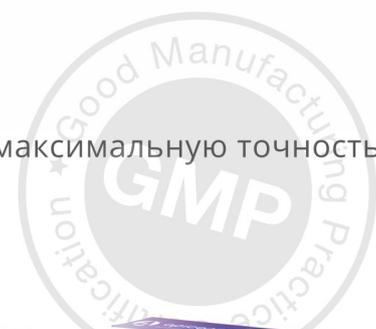
# гельмимакс

Таблетки для кошек и собак

## НОВОЕ СЛОВО В ЛЕЧЕНИИ ГЕЛЬМИНТОЗОВ

**Гельмимакс** — принципиально новый антигельминтик.  
Действует на 13 видов гельминтов.

- Надёжно уничтожает половозрелых гельминтов и их личинок не только в кишечнике, но и во всем организме.
- Может назначаться уже с 3-х недельного возраста.
- Удобная таблетка, самая маленькая в своём классе.
- Возможность деления таблетки на 4 части обеспечивает максимальную точность дозирования.



**Моксидектин** — новейший макроциклический лактон, уничтожающий круглых гельминтов. Максимальная эффективность при высочайшей безопасности. Быстрое всасывание из просвета кишечника и быстрая элиминация.

**Празиквантел** — надёжнейшее средство против ленточных гельминтов. Дозировка соответствует европейским стандартам эффективности и безопасности.



Аромат запечённой курицы



Высочайший уровень безопасности



Широкое ассортиментное предложение



**apicenna**  
Ветеринарная фармацевтика



[www.apicenna.ru](http://www.apicenna.ru)



[apicenna\\_veterinary](https://www.instagram.com/apicenna_veterinary)

ИМЕЮТСЯ ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ. НЕОБХОДИМО ПРОКОНСУЛЬТИРОВАТЬСЯ СО СПЕЦИАЛИСТОМ.

# Вопросы нормативно-правового регулирувания в ветеринарии

# 4. 2019

## ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

### Главный редактор

Стекольников А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

### Зам. главного редактора

Орехов Д.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент

### Редакционная коллегия

Алиев А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор  
Забродин В.А. – доктор биологических наук, профессор, академик РАН

Карпенко Л.Ю. – доктор биологических наук, профессор  
Ковалёнок Ю.К., доктор ветеринарных наук, профессор, ( Республика Беларусь)

Лайшев К.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Максимов В.И. – доктор биологических наук, профессор  
Непклонов Е.А. – доктор ветеринарных наук, профессор

Панин А.Н. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Племяшов К.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Рахманин П.П. – доктор биологических наук  
Сарсембаева Н.Б., доктор ветеринарных наук, профессор (Республика Казахстан)

Сидорчук А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор  
Смирнов А.М. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

Сочнев В.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН

Сушинин А.А. – доктор биологических наук, профессор  
Федоров Ю.Н. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Dr. Mustafa Atasever, Prof., (Турция)

Dr. Kushvar Mammadova, (Азербайджан)

Dr. Iliа Tsachev, DVM, MSc, PhD, DSc, Prof.(Болгария)

Шапиев И.Ш. – доктор сельскохозяйственных наук

Станишевская О.И. – доктор биологических наук

Болгов А.Е. – доктор сельскохозяйственных наук

Пристач Н.В. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Галецкий В.Б. – доктор сельскохозяйственных наук

Романенко Л.В. – доктор сельскохозяйственных наук

Лукин А.А. – профессор, доктор биологических наук

### Редакция журнала

Редактор Заходнова Д.В.

Редактор Кузнецов Ю.Е.

Выпуск. редактор Виноходова М.В. – канд. вет. наук

Сдано в набор 27.09.2019 г.

Подписано к печати 28.09.19 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцева № 1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 18,85+0,5 цв. вкл. Тираж 1001 экз.

### Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии

*- свидетельство о государственной регистрации*

*средства массовой информации*

*ПИ № ФС № 77-28269 от 18 мая 2007 года.;*

*- подписной индекс в каталоге агентства «Роспечать» 82392*

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При перепечатке ссылка на журнал «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии» обязательна.

Учредитель—ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (СПбГАВМ). Журнал основан в январе 2007 года в Санкт-Петербурге; распространяется по всем регионам России. Периодичность издания: не менее 4 раз в год.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

### ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ПРИ ПУБЛИКАЦИИ

Статьи и другие сопровождающие документы в редакцию журнала направлять в электронном виде (шрифт 14, Times New Roman, интервал полуторный, отступ слева 3 см., справа, сверху, снизу -2 см.), объем до семи страниц.

Научная статья должна содержать новизну, научность и собственные исследования. Структура статьи: УДК, на русском и английском языках: название, фамилия и инициалы автора (ов), полное название учреждения, список ключевых слов; далее - реферат, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы, реферат (Summary) на англ. языке (более 250 слов), список литературы в алфавитном порядке не более 10 источников (ссылка на авторов по тексту в цифрах).

Рисунки или таблицы размещаются по тексту рукописи. Единицы измерения применяются согласно ГОСТа «Единицы физических величин». В конце статьи указывается фамилия автора (ов), имя, отчество, место работы, ученая степень, почтовый адрес с индексом, телефоны, электронный адрес для обратной связи.

Порядок рецензирования статей определен Уставом журнала. Представленные для рецензирования статьи рецензируются и обсуждаются на Редакционном совете журнала, обладающим правом рекомендовать их к изданию. При необходимости для рецензирования могут привлекаться специалисты в соответствующей отрасли науки. Статьи, не удовлетворяющие критериям научного рецензирования, к печати не принимаются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается при предоставлении справки из учебного заведения по почте и в электронном виде.

В журнале публикуются материалы по результатам мониторинга ветеринарного законодательства РФ и субъектов РФ, а также международных нормативно-правовых актов по вопросам ветеринарии.

**Адрес редакции:** 196084, Санкт-Петербург, Черниговская 5. ФГБОУ ВО «СПбГАВМ». Редакция журнала «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии».

Телефон (812) 365-69-35.

E-mail: 3656935@gmail.com

С предложениями о размещении рекламы звоните по телефону (812) 365-69-35.

Редакция

# СОДЕРЖАНИЕ

## Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ

- ◆ Решение Коллегии Евразийской экономической Комиссии от 14 октября 2019 г. N 182 «О справочнике видов деятельности, осуществляемой лицами в отношении товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору)» 8
- ◆ Решение Коллегии Евразийской экономической Комиссии от 26 ноября 2019 г. N 202 «Об утверждении руководства по доклиническим исследованиям безопасности в целях проведения клинических исследований и регистрации лекарственных препаратов» 8
- ◆ Постановление Правительства РФ от 18 сентября 2019 г. N 1212 «Об утверждении перечня случаев, при которых допускается использование животных в культурно-зрелищных целях вне мест их содержания или за пределами специально предназначенных для этого зданий, сооружений, а также на необособленных территориях» 9
- ◆ Постановление Правительства РФ от 23 ноября 2019 г. N 1504 «Об утверждении методических указаний по организации деятельности приютов для животных и установлению норм содержания животных в них» 10
- ◆ Постановление Правительства РФ от 30 ноября 2019 г. N 1560 «Об утверждении правил организации и осуществления государственного надзора в области обращения с животными» 11
- ◆ Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 сентября 2019 г. N 530 «О внесении изменения в Перечень подконтрольных товаров, на которые могут проводить оформление ветеринарных сопроводительных документов аттестованные специалисты в области ветеринарии, не являющиеся уполномоченными лицами органов и организаций, входящих в систему государственной ветеринарной службы Российской Федерации, утвержденный приказом Минсельхоза России от 15 апреля 2019 г. N 194» 15

## Комментарии специалистов: проблемы и перспективы

- ◆ Нормирование численности работников государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия). **Никитин И.Н., Акмуллин А.И., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н., Бураев В.И.** 16
- ◆ Развитие законодательства Российской Федерации об ответственном обращении с животными. **Алиев А.А., Померанцев Д.А., Шершнева И.И., Заходнова Д.В., Виногодова М.В.** 20
- ◆ Организация проведения магнитно-резонансной томографии у мелких домашних животных в условиях ветеринарной клиники. **Померанцев Д.А., Алиев А.А., Кузьмина С.С., Кашганова Д.В.** 26

## Результаты научных исследований в ветеринарии

### Инфекционные болезни

- ◆ Полимеразная цепная реакция в диагностике латентных, бессимптомных и хронических форм инфекционных заболеваний крупного рогатого скота. **Безбородова Н.А., Кожуховская В.В., Петропавловский М.В., Томских О.Г.** 30
- ◆ Оценка эффективности реализации Уральской системы противолейкозных мероприятий в Тюменской области. **Донник И.М., Петропавловский М.В., Львов А.В., Палагин С.Ю., Исаева А.Г., Кривоногова А.С., Романова А.С.** 34
- ◆ Применение современных лабораторных методов при выявлении антигенного пейзажа возбудителей инфекционных заболеваний в сельскохозяйственных организациях неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота. **Порываева А.П., Петропавловский М.В., Безбородова Н.А., Романова А.С., Исаева А.Г., Кривоногова А.С., Кожуховская В.В.** 40
- ◆ Ликвидация вирусной диареи крупного рогатого скота в молочных стадах как мера повышения репродуктивного потенциала. **Шилова Е.Н.** 45
- ◆ Гипермукоидные фенотипы *Klebsiella pneumoniae* и проблемы антибиотикотерапии сельскохозяйственных животных. **Макавчик С.А.** 48
- ◆ Течение гемофилеза среди индеек на птицефабрике промышленного типа. **Новикова А.Ф., Терская Л.П.** 52
- ◆ Биологические свойства *Staphylococcus haemolyticus* как возбудителя мастита сельскохозяйственных животных. **Макавчик С.А., Смирнова Л.И., Сухинин А.А.** 54
- ◆ Биологические особенности выживаемости микобактерий в органических отходах животноводства. **Тюрин В.Г., Родионова Н.В.** 57

### Инвазионные болезни

- ◆ Анализ распространения гельминтов рода *Paradiplozoon* у рыб в бассейне рек Дагестана. **Шахбиев Х.Х., Алиева К.Г., Шахбиев И.Х., Кадырова Р.К., Биттиров А.М.** 63

### Акушерство, гинекология

- ◆ Влияние интраовариальной витрификации на показатели криорезистентности ооцит-кумулюсных комплексов свиней. **Станиславович Т.И., Кузьмина Т.И., Молчанов А.В.** 65
- ◆ Клинико-морфологическая характеристика системы «мать-плацента-плод» у жеребых кобыл при синдроме эклампсии. **Хадж Аисса Абделхак, Родин П.В., Потапова А.Ю., Авдеенко В.С., Племяшов К.В., Молчанов А.В.** 70

# CONTENTS

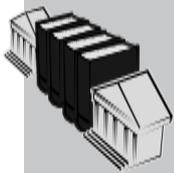
<b>Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation</b>	
◆ Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of October 14, 2019 N 182 "On the directory of activities carried out by persons in relation to goods subject to veterinary control (supervision)"	8
◆ Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of November 26, 2019 N 202 "On approval of the guidelines for preclinical safety studies for the purpose of conducting clinical trials and drug registration"	8
◆ Decree of the Government of the Russian Federation of September 18, 2019 N 1212 "On approval of the list of cases in which animals are allowed for cultural and entertainment purposes outside their places of detention or outside buildings and structures specially designed for this purpose, as well as in non-isolated territories"	9
◆ Decree of the Government of the Russian Federation of November 23, 2019 N 1504 "On approval of guidelines for organizing the activities of animal shelters and establishing standards for keeping animals in them"	10
◆ Decree of the Government of the Russian Federation of November 30, 2019 N 1560 "On approval of the rules for the organization and implementation of state supervision in the field of animal handling"	11
◆ Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of September 6, 2019 N 530 "On Amending the List of Controlled Goods for which certified veterinary specialists can issue veterinary accompanying documents, who are not authorized persons of bodies and organizations that are part of the state veterinary service system Of the Russian Federation, approved by the order of the Ministry of Agriculture of Russia of April 15, 2019 N 194 "	15
<b>Comments of specialists: problems and prospects</b>	
◆ Setting of norms of quantity of specialists of State veterinary service of republic of Sakha (Yakutia). <b>I.N. Nikitin, A.I. Akmullin, E.N. Trofimova, M.N. Vasiliev, V.I. Buraev</b>	16
◆ The development of the legislation of the Russian Federation on the responsible treatment of animals. <b>A.A. Aliev, D.A. Pomerantsev, I.I. Shershneva, D.V. Zakhodnova, M.V. Vinokhodova</b>	20
◆ Organization of magnetic resonance imaging in small domestic animals in a state veterinary clinic. <b>D.A. Pomerantsev, A.A. Aliev, S.S. Kuzmina, D.V. Kashtanova</b>	26
<b>The results of scientific research in veterinary medicine</b>	
<b>Infectious diseases</b>	
◆ Polymerase chain reaction in the diagnosis of latent, asymptomatic and chronic infectious disease of cattle. <b>N.A. Bezborodova, V.V. Kozhuhovskaya, M.V. Petropavlovsky, O.G. Tomskikh</b>	30
◆ Effectiveness assessment the Ural system implementation of anti-leukemia measures in Tyumen region. <b>I. Donnik, M. Petropavlovskiy, A. Lysov, S. Palagin, A. Isaeva, A. Krivonogova, A. Romanova</b>	34
◆ Application of modern laboratory methods for identification infectious disease on farms among cattle with leukemia. <b>A.P. Poryvaeva, M.V. Petropavlovskiy, N.A. Bezborodova, A.S. Romanova, A.G. Isaeva, A.S. Krivonogova</b>	40
◆ Elimination of cattle viral diarrhea in dairy herds as a measure of reproductive potential. <b>E.N. Shilova</b>	45
◆ Hypermukoid phenotypes of hypermukoid phenotypes of <i>Klebsiella pneumoniae</i> and problems of antibiotic therapy in farm animals. <b>S.A. Makavchik</b>	48
◆ For Hemophilesis among turkeys at a poultry farm industrial. <b>A.F. Novikova, L.P. Terskaya</b>	52
◆ Biological properties of <i>Staphylococcus haemolyticus</i> as a mastitis pathogen in farm animals. <b>S.A. Makavchik, L.I. Smirnova, A.A. Sukhinin</b>	54
◆ Biological features of the survival of mycobacteria in organic animal waste. <b>V.G. Tyurin, N.V. Rodionova</b>	57
<b>Invasive disease</b>	
◆ Analysis of the distribution of helminthes of the genus Paradiplazoon in fish in the Dagestan river pool. <b>H.H. Shahbiev, K.G. Aliyeva, I.Kh. Shahbiev, R.K. Kadyrov, A.M. Bittirov</b>	63
<b>Obstetrics, Gynecology</b>	
◆ Effect of intraovarian vitrification on the indicators of cryoresistance in porcine cumulus-oocyte complexes. <b>T.I. Stanislavovich, T.I. IKuzmina, A.V. Molchanov</b>	65
◆ Clinical and morphological characteristics of the system "mother-placenta-fetus" In pregnant mares with the eclampsia syndrome. <b>Hajj Aissa Abdelhak, P.V. Rodin, A.Yu. Potapova, V.S. Avdeenko, K.V. Plemashov, A.V. Molchanov</b>	70

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>Незаразные болезни</b>	
♦ Клиническое значение интегральных индексов интоксикации при поражениях печени у собак. <b>Ватников Ю.А., Попова И.А.</b>	77
♦ Эффективность аэрозолей Фурадонина и витамина С при неспецифической бронхопневмонии телят. <b>Киселенко П.С.</b>	81
♦ Антиоксидантное и гепатопротекторное действие Эмидонола на кошек. <b>Гильдилов Д.И., Лосева Т.В., Кумиров С.Г.</b>	84
<b>Хирургия</b>	
♦ Динамика белой крови при переломах бедренной кости у крыс на фоне применения иммуномодулятора РВ-2 и биокомпозитного материала РВИ. <b>Стекольников А.А., Решетняк В.В., Бурдейный В.В., Искалиев Е.А.</b>	87
♦ Практический опыт поддерживающей терапии хронического ламинита на примере пони уэльской породы. <b>Карклин А.И., Балашова О.В., Коробчук М.В.</b>	90
<b>Фармакология, токсикология</b>	
♦ Влияние свинца на изменение показателей крови у карпа. <b>Карпенко Л.Ю., Полистовская П.А., Иванова К.П., Енукашвили А.И.</b>	95
♦ Эффективность препарата Цефтиосан® при лечении болезней воздухоносных путей и гнойных ран у лошадей. <b>Денисенко В.Н., Берестов И.Д., Петрова О.В.</b>	97
♦ Влияние свинца на изменение показателей углеводного обмена у карпа. <b>Карпенко Л.Ю., Полистовская П.А., Иванова К.П., Балыкина А.Б.</b>	100
♦ Экспериментальная активность анксиолитического действия Седатина в лекарственной форме трансбуккальной пленки. <b>Карамян А.С., Шабунин С.В., Ватников Ю.А.</b>	103
<b>Зоогигиена, санитария, экология</b>	
♦ Анализ бактериологических и токсических свойств кормов для сельскохозяйственного применения. <b>Бусьгина О. А., Лысова Я. Ю.</b>	108
♦ Генетическая изменчивость голштинизированного черно-пестрого скота на территории Свердловской области. <b>Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А.</b>	111
♦ Факторы микроклимата и их влияние на организм молодняка крупного рогатого скота. <b>Шкуратова И. А., Верещак Н. А., Белоусов А. И., Малков С. В., Красноперов А. С., Опарина О. Ю.</b>	114
♦ Индивидуальная идентификация особей и контроль родословной в популяции голштинизированного черно-пестрого скота Урала. <b>Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А.</b>	119
♦ Изменение органолептических показателей мяса цыплят-бройлеров при применении препарата «Селенвет®-В». <b>Гласкович М.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Иванова К.П.</b>	122
♦ Оценка влияния антропогенной нагрузки на биохимические показатели черноморской мидии в акваториях Севастополя. <b>Попова И.С., Чеснокова И.И., Каурова З.Г.</b>	124
♦ Влияние голштинизации на воспроизводительные качества холмогорского скота. <b>Николаев С.В.</b>	128
♦ Микроструктура тимуса белых крыс при хроническом исследовании УМВК «Лизунец Солевит». <b>Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К., Фалеева С.А., Залялиева О.В., Воробьева И.В.</b>	132
♦ Биохимическая оценка некоторых показателей сорбции железа минералом Вермикулит. <b>Луцко Т.П., Осипова А.В.</b>	136
♦ Влияние условий содержания на продуктивные качества молодняка кроликов. <b>Череменина Н.А., Белецкая Н.И., Трушкин В.А.</b>	138
<b>Биохимия, анатомия, физиология</b>	
♦ Оценка влияния применения препарата «Селенвет» цыплятам-бройлерам на показатели продуктивности и экономической эффективности. <b>Гласкович М.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Козицына А.И.</b>	141
♦ Взаимосвязь сывороточных маркеров холестаза у коров в течение транзитного периода. <b>Васильева С.В.</b>	143
♦ Сравнительная характеристика влияния различных антигельминтных препаратов на организм служебных собак. <b>Поносов С.В.</b>	146
♦ Морфологический и биохимический состав крови индеек при включении в их рацион кормовой добавки «Асидо Био-ЦИТ» жидкий. <b>Волков А.Х., Дандрави М.К., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В.</b>	149
♦ Сравнительная генетическая характеристика молочных пород крупного рогатого скота по группам крови. <b>Ковров А.В., Падерина Р.В., Виноградова Н.Д.</b>	152
♦ Сезонные изменения метаболического профиля высокопродуктивных коров. <b>Шкуратова И.А., Белоусов А.И., Красноперов А.С.</b>	156
<b>Персоналии</b>	
♦ К юбилею Михайловой Марии Петровны. <b>Батраков А.Я., Виденин В.Н., Макеева Е.Е.</b>	161

# CONTENTS

<b>Non-communicable diseases</b>	
◆ Clinical significance of integral intoxication indices for liver disease in dogs. <b>Yu.A. Vatnikov, I.A. Popova</b>	77
◆ Effectiveness of Furadonin aerosol and vitamin C with unspecific bronchopneumonia in calves. <b>P.S. Kiselenko</b>	81
◆ Antioxidant and hepatoprotective effect of Emidonolum on cats. <b>D.I. Gildikov, T.V. Loseva, S.G. Kumirov</b>	84
<b>Surgery</b>	
◆ Dynamics of white blood under femoral bone fractures in rats on the background of application of RV-2 immunomodulator and RVI bio-compositional material. <b>A.A. Stekolnikov, V.V. Reshetnyak, V.V. Burdeyniy, E.A. Iskaliyev</b>	87
◆ Practical experience of supporting therapy of chronic laminitis in case of Wales pony. <b>A.I. Karklin, O.V. Balashova, M.V. Korobchuk</b>	90
<b>Pharmacology, Toxicology</b>	
◆ Influence of Lead on changes in blood parameters in carp. <b>L.Yu. Karpenko, P.A. Polistovskaya, K.P. Ivanova, A.I. Enuakashvili</b>	95
◆ Antimicrobial efficacy of Ceftiosan® against respiratory and surgical pathologies in horses. <b>V. Denisenko, O. Petrova, I. Berestov</b>	97
◆ Effects of Lead on changes in Crabohydrate metabolism in carp. <b>L.Yu. Karpenko, P.A. Polistovskaya, K.P. Ivanova, A.B. Balykina</b>	100
◆ Experiment activity of anxiolytic action of Sedatine in the medical form of transbuccal film. <b>A.S. Karamyan, S.V. Shabunin, Yu.A. Vatnikov</b>	103
<b>Zoohygiene, sanitation, ecology</b>	
◆ Analysis of bacteriological and toxic properties of feed for agricultural use. <b>O.A. Busygina, Y.Y. Lysova</b>	108
◆ Genetic diversity of Holstein black pied cattle in Sverdlovsk oblast. <b>M.V. Modorov, I.V. Tkachenko, A.A. Grin</b>	111
◆ Microclimate factors and their influence on the young cattle. <b>I. A. Shkuratova, N. A. Vereshchak, S. V. Malkov, A. I. Belousov, A. S. Krasnoperov, O. Yu. Oparina</b>	114
◆ Individual identification and parentage verification of Holstein black pied cattle in Ural. <b>M.V. Modorov, I.V. Tkachenko, A.A. Grin</b>	119
◆ Change of organoleptic characteristics of chicken broilers meat when using the «Selenvet®-V» drug. <b>M.A. Glaskovich, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Ivanova</b>	122
◆ Influence of antropogenic impact on biochemical indicators of the Black sea mussels in the Sevastopol bays. <b>I.S. Popova, I.I. Chesnokova, Z.G. Kaurova</b>	124
◆ Comparative evaluation of hematological parameters and level of endogenous intoxication in holsteinized purebred Kholmogory cattle. <b>S.V. Nikolaev</b>	128
◆ Microstructure of thymus of white rats during the chronic study of UМVK «Lizunets Solevit». <b>D.D. Khairullin, Sh.K. Shakirov, S.A. Faleeva, O.V. Zaliyeva, I.V. Vorobyev</b>	132
◆ Biochemical assessment of some indicators of sorption to Vermiculite with respect to Iron cation. <b>T.P. Lutsko, A.V. Osipova</b>	136
◆ Influence of contents on the productive qualities of young rabbits. <b>N.A. Cheremenina, N.I. Beletskaya, V.A. Trushkin</b>	138
<b>Biochemistry, anatomy, physiology</b>	
◆ Evaluation of the “Selenvet” in broiler chickens effect on productivity and economic efficiency. <b>M.A. Glaskovich, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, A.I. Kozitcyna</b>	141
◆ Relationship of serum cholestasis markers in cows during a transit period. <b>S.V. Vasileva</b>	143
◆ Comparative characteristics of the influence of various anthelmintic drugs on the body of service dogs. <b>S.V. Ponosov</b>	146
◆ Morphological and biochemical composition of the blood of turkeys, including in their ration of feed additives «Acido Bio-TZIT» liquid. <b>A.H. Volkov, M.K. Dandrawy, M.K. Gaulinina, G.R. Ysupova, N.V. Nikolaev</b>	149
◆ Comparative genetic characteristic of dairy breeds of cattle on blood types. <b>A.V. Kovrov, R.V. Paderina, N. D. Vinogradova</b>	152
◆ Seasonal changes in the metabolic profile of highly productive cows. <b>I.A. Shkuratova, A.I. Belousov, A.S. Krasnoperov</b>	156
<b>Personalities</b>	
◆ On the anniversary of Mikhailova Maria Petrovna. <b>A.Ya. Batrakov, V.N. Videnin, E.E. Makeeva</b>	161



# ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

## РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 14 ОКТЯБРЯ 2019 Г. N 182 «О СПРАВОЧНИКЕ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЙ ЛИЦАМИ В ОТНОШЕНИИ ТОВАРОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ ВЕТЕРИНАРНОМУ КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ)»

**Ключевые слова:** Евразийская экономическая комиссия, решение, справочник, виды деятельности, товары, подлежащие ветеринарному контролю (надзору), ветеринарный надзор. **Key words:** Eurasian Economic Commission, decision, directory, activities, goods subject to veterinary control (supervision), veterinary supervision.

В соответствии с пунктами 4 и 7 Протокола об информационно-коммуникационных технологиях и информационном взаимодействии в рамках Евразийского экономического союза (приложение N 3 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и руководствуясь Положением о единой системе нормативно-справочной информации Евразийского экономического союза, утвержденным Решением Коллегии Евразийской экономической комиссии от 17 ноября 2015 г. N 155, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Утвердить прилагаемый справочник видов деятельности, осуществляемой лицами в отношении товаров, подлежащих ветеринарному контролю (надзору) (далее - справочник).
2. Включить справочник в состав ресурсов единой системы нормативно-справочной информации Евразийского экономического союза.

3. Установить, что:

- ♦ справочник применяется с даты вступления настоящего Решения в силу;
  - ♦ использование кодовых обозначений справочника является обязательным при реализации общих процессов в рамках Евразийского экономического союза в сфере применения ветеринарно-санитарных мер.
4. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
Т.САРКИСЯН

**Источник публикации:** Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaunion.org/>, 17.10.2019 г.

Начало действия документа - 16.11.2019 г.

## РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 26 НОЯБРЯ 2019 Г. N 202 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ РУКОВОДСТВА ПО ДОКЛИНИЧЕСКИМ ИССЛЕДОВАНИЯМ БЕЗОПАСНОСТИ В ЦЕЛЯХ ПРОВЕДЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РЕГИСТРАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ»

**Ключевые слова:** Евразийская экономическая комиссия, решение, руководство, доклинические исследования, ветеринарные препараты, клинические исследования, регистрация лекарственных средств для ветеринарного применения. **Key words:** Eurasian Economic Commission, decision, management, preclinical studies, veterinary drugs, clinical trials, registration of medicines for veterinary use.

В соответствии со статьей 30 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года, статьей 6 Соглашения о единых принципах и правилах обращения лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза от 23 декабря 2014 года и пунктом 15 перечня актов Евразийской экономической комиссии по вопросам регулирования общих рынков лекарственных средств и медицинских изделий в рамках Евразийского экономического союза на 2017 - 2019 годы (приложение к распоряжению Совета Евразийской экономической комиссии "Об актах Евразийской экономической комиссии по вопросам регулирования общих рынков лекарственных средств и медицинских изделий в рамках Евразийского эконо-

мического союза" от 17 мая 2017 г. N 15) Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Утвердить прилагаемое Руководство по доклиническим исследованиям безопасности в целях проведения клинических исследований и регистрации лекарственных препаратов.
2. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 6 месяцев с даты его официального опубликования.

При этом исходить из того, что в случае, если реализация положений указанного Руководства осуществляется в соответствии с актами Евразийской экономической комиссии, применение таких положений осуществляется с даты вступле-

ния в силу (с даты начала применения) соответствующих актов.

Председатель Коллегии  
Евразийской экономической комиссии  
Т.САРКИСЯН

**Источник публикации:** Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 29.11.2019 г.  
Начало действия документа - 29.05.2020 г.

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 18 СЕНТЯБРЯ 2019 Г. N 1212 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЯ СЛУЧАЕВ, ПРИ КОТОРЫХ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ В КУЛЬТУРНО-ЗРЕЛИЩНЫХ ЦЕЛЯХ ВНЕ МЕСТ ИХ СОДЕРЖАНИЯ ИЛИ ЗА ПРЕДЕЛАМИ СПЕЦИАЛЬНО ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЭТОГО ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ НА НЕОБОСОБЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ»

**Ключевые слова:** постановление Правительства, животные, использование животных, культурно-зрелищные мероприятия, перечень случаев. **Key words:** Government decree, animals, use of animals, cultural and entertainment events, list of cases.

В соответствии с пунктом 6 части 1 статьи 5 и частью 3 статьи 15 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемый перечень случаев, при которых допускается использование животных в культурно-зрелищных целях вне мест их

содержания или за пределами специально предназначенных для этого зданий, сооружений, а также на необособленных территориях.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 января 2020 г.

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
Д.МЕДВЕДЕВ

Утвержден постановлением Правительства  
РФ 18 сентября 2019 г. N 1212

## ПЕРЕЧЕНЬ СЛУЧАЕВ, ПРИ КОТОРЫХ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЖИВОТНЫХ В КУЛЬТУРНО-ЗРЕЛИЩНЫХ ЦЕЛЯХ ВНЕ МЕСТ ИХ СОДЕРЖАНИЯ ИЛИ ЗА ПРЕДЕЛАМИ СПЕЦИАЛЬНО ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ЭТОГО ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ, А ТАКЖЕ НА НЕОБОСОБЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

1. Организация и проведение федеральными органами государственной власти, органами государственной власти субъектов Российской Федерации и органами местного самоуправления официальных церемоний и других торжественных мероприятий, посвященных праздникам, установленным федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации или нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.
2. Производство фильмов организациями кинематографии.
3. Производство продукции средств массовой информации.
4. Производство рекламы в соответствии с требованиями, установленными законодательством Российской Федерации о рекламе.
5. Организация и проведение цирковых пред-

ставлений с участием животных в рамках гастро-льной деятельности цирков и зоотеатров.

6. Организация и проведение спортивных соревнований, в которых в соответствии с правилами видов спорта участвуют животные.

7. Организация и проведение выставок животных, а также мероприятий научной, образовательной и просветительской направленности с демонстрацией животных.

**Источник публикации:** Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 27.09.2019,

"Собрание законодательства РФ", 30.09.2019, N 39, ст. 5416

Начало действия документа - 01.01.2020 г.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com

# ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 23 НОЯБРЯ 2019 Г. N 1504 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИУТОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И УСТАНОВЛЕНИЮ НОРМ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ В НИХ»

**Ключевые слова:** постановление Правительства, животные, содержание животных, приюты для животных, нормы содержания животных, методические указания. **Key words:** Government Decree, animals, animal welfare, animal shelters, animal welfare standards, guidelines.

В соответствии с пунктом 7 части 1 статьи 5, пунктом 1 части 1 статьи 7 и частью 13 статьи 16 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

Утвердить прилагаемые методические указания по организации деятельности приютов для животных и установлению норм содержания животных в них.

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
Д.МЕДВЕДЕВ

Утверждены постановлением Правительства РФ  
от 23 ноября 2019 г. N 1504

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИУТОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ И УСТАНОВЛЕНИЮ НОРМ СОДЕРЖАНИЯ ЖИВОТНЫХ В НИХ

1. Настоящий документ устанавливает указания по организации деятельности приютов для животных (далее - приюты) и установлению норм содержания животных в них, в соответствии с которыми органы государственной власти субъектов Российской Федерации утверждают правила организации деятельности приютов и установления норм содержания животных в них (далее - правила).

2. В целях настоящего документа под приютами понимаются государственные или муниципальные учреждения, негосударственные коммерческие и некоммерческие организации, а также индивидуальные предприниматели, осуществляющие деятельность по содержанию животных, во владении или пользовании которых находятся отдельно расположенные и предназначенные для содержания животных здания, строения и сооружения. Под животными понимаются животные, которые не имеют владельцев или владельцы которых неизвестны, животные, от права собственности на которых владельцы отказались.

3. Правила должны содержать следующие положения:

а) необходимость соблюдения установленных статьями 9, 16 и 17 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" (далее - Федеральный закон) требований к осуществлению деятельности по обращению с животными;

б) требования к размещению приюта и обустройству помещений, используемых для приема животных, их временного и постоянного содержания, требования к температурно-влажностному режиму, освещенности и вентиляции помещений приюта, а также к их водоснабжению и водоотведению;

в) требования к обустройству ветеринарного

пункта и карантинного помещения и помещения, предназначенного для лечения животных в условиях стационара;

г) порядок поступления животных в приют;

д) проведение осмотра животных, их карантинирование и оказание им ветеринарной помощи в соответствии с ветеринарным законодательством Российской Федерации;

е) маркирование животных, которые не имеют владельцев или владельцы которых неизвестны (далее - животные без владельцев), неснимаемыми или несмываемыми метками;

ж) стерилизация животных без владельцев и их вакцинация против бешенства и иных заболеваний, опасных для человека и животных, и осуществление иных профилактических ветеринарных мероприятий;

з) умерщвление животных в случаях, установленных частью 11 статьи 16 Федерального закона;

и) осуществление мероприятий по кормлению, поению, выгулу животных и уходу за ними, а также мероприятий по уборке, дезинфекции, дезинсекции и дератизации помещений приюта;

к) осуществление обращения с биологическими отходами в соответствии с законодательством Российской Федерации;

л) ведение документального учета поступления в приюты и выбытия из приютов животных и хранение соответствующих учетных сведений на бумажных носителях и (или) в форме электронных документов;

м) содержание животных без владельцев до наступления их естественной смерти, возврат животных без владельцев на прежние места обитания, передача животных без владельцев новым владельцам;

н) возвращение владельцам животных, имеющих на ошейниках или иных предметах сведения

о владельцах, и обеспечение владельцам потерявшихся животных или лицам, уполномоченным владельцами таких животных, возможности поиска животных путем осмотра содержащихся в приютах животных без владельцев;

о) размещение в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" в соответствии с частями 9 и 10 статьи 16 Федерального закона сведений о находящихся в приютах животных без владельцев;

п) порядок посещения приютов добровольцами (волонтерами) и владельцами животных в целях поиска потерявшихся животных;

р) предоставление животных по месту их содержания по требованию должностных лиц органов государственного надзора в области обращения с животными при проведении ими проверок.

4. Положения, указанные в пункте 3 настоящего документа, устанавливаются с учетом видов, пород, пола и возраста животных, их агрессивности в отношении других животных, а также необходимости обеспечения безопасности сотрудников приютов, волонтеров и иных лиц, имеющих право в соответствии с Федеральным законом посещать приюты.

Требования, указанные в подпунктах "б" и "г" пункта 3 настоящего документа, определяются с учетом инфраструктурной обеспеченности субъектов Российской Федерации, а также региональных географических и климатических особенностей.

5. В целях создания надлежащих условий для

содержания в приютах животных с учетом видов, пород, пола и возраста животных, их агрессивности в отношении других животных, а также необходимости обеспечения безопасности сотрудников приютов, волонтеров и иных лиц, имеющих право в соответствии с Федеральным законом посещать приюты, в правилах устанавливаются:

а) предельное количество содержащихся в приютах животных (в том числе в тех случаях, когда приюты специализируются на содержании в них животных разных видов);

б) размеры вольеров, клеток, будок и иных сооружений (исходя из видов, количества и размеров содержащихся в них животных) и требования к их обустройству;

в) требования к размерам и обустройству входов в предназначенные для содержания животных помещения приюта и проходов между вольерами, клетками, будками и иными сооружениями.

6. В правила могут включаться положения о временном содержании (размещении) домашних животных, указанных в пункте 4 статьи 3 Федерального закона, по соглашению с их владельцами, а также о деятельности по оказанию платных ветеринарных и иных услуг, связанных с содержанием домашних животных.

**Источник публикации:** Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 28.11.2019 г., "Собрание законодательства РФ", 02.12.2019 г., N 48, ст. 6847

Начало действия документа - 06.12.2019 г.

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 30 НОЯБРЯ 2019 Г. N 1560 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ ОРГАНИЗАЦИИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ»

**Ключевые слова:** постановление Правительства, животные, содержание животных, нормы содержания животных, обращение с животными, правила, надзор, ветеринарный надзор. **Key words:** Government decree, animals, animal welfare, animal welfare standards, animal handling, rules, supervision, veterinary supervision.

В соответствии с пунктом 9 части 1 статьи 5 и частью 3 статьи 19 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые Правила организа-

ции и осуществления государственного надзора в области обращения с животными.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 января 2020 г.

Председатель Правительства  
Российской Федерации  
Д.МЕДВЕДЕВ

Утверждены постановлением Правительства РФ  
от 30 ноября 2019 г. N 1560

## ПРАВИЛА ОРГАНИЗАЦИИ И ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ЖИВОТНЫМИ

### I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие Правила устанавливают порядок организации и осуществления федерального государственного надзора в области обращения с животными (далее - государственный надзор).

2. Государственный надзор представляет со-

бой деятельность уполномоченных федеральных органов исполнительной власти, направленную на предупреждение, выявление и пресечение нарушений юридическими лицами, их руководителями и иными должностными лицами, индивидуальными предпринимателями, их уполномоченными представителями (далее соответственно

- юридические лица, индивидуальные предприниматели) и физическими лицами требований в области обращения с животными, установленных Федеральным законом "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", другими федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации (далее - обязательные требования).

3. Государственный надзор осуществляется:

а) Федеральной службой по надзору в сфере природопользования и ее территориальными органами в части соблюдения требований к содержанию и использованию диких животных, содержащихся или используемых в условиях неволи, в том числе принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации и (или) охраняемым международными договорами Российской Федерации (за исключением соблюдения требований к содержанию и использованию таких животных в культурно-зрелищных целях);

б) Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными органами в части соблюдения требований к содержанию и использованию животных в культурно-зрелищных целях.

4. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору и их территориальные органы, осуществляющие государственный надзор (далее - органы государственного надзора) в области обращения с животными, взаимодействуют при осуществлении государственного надзора.

5. Должностными лицами органов государственного надзора, уполномоченными осуществлять государственный надзор, являются:

а) руководители и их заместители, должностными регламентами которых предусмотрены полномочия по осуществлению государственного надзора;

б) руководители структурных подразделений и их заместители, должностными регламентами которых предусмотрены полномочия по осуществлению государственного надзора;

в) иные государственные гражданские служащие, должностными регламентами которых предусмотрены полномочия по осуществлению государственного надзора.

6. Должностные лица органов государственного надзора обладают правами, установленными частью 5 статьи 19 Федерального закона "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации".

7. Должностные лица органов государственного надзора при проведении проверок соблюдают ограничения и выполняют обязанности, установленные статьями 15 - 18 Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении госу-

дарственного контроля (надзора) и муниципального контроля", а также несут ответственность за неисполнение или ненадлежащее исполнение возложенных на них полномочий в соответствии с законодательством Российской Федерации.

8. К отношениям, связанным с осуществлением государственного надзора в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, применяются положения Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

При проведении проверок в отношении физических лиц Федеральный закон "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" не применяется.

9. Государственный надзор в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей осуществляется посредством организации и проведения:

а) мероприятий по профилактике нарушений обязательных требований;

б) мероприятий по контролю без взаимодействия с юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями;

в) плановых (документарных и выездных) проверок;

г) внеплановых (документарных и выездных) проверок.

10. Государственный надзор в отношении физических лиц осуществляется путем организации и проведения:

а) плановых (рейдовых) осмотров;

б) внеплановых документарных и (или) выездных проверок.

11. Сроки и последовательность административных процедур при осуществлении государственного надзора устанавливаются административными регламентами, разрабатываемыми и утверждаемыми в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 16 мая 2011 г. N 373 "О разработке и утверждении административных регламентов осуществления государственного контроля (надзора) и административных регламентов предоставления государственных услуг".

12. Решения и действия (бездействие) должностных лиц органов государственного надзора, осуществляющих проверки, могут быть обжалованы в административном и (или) судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации.

## **II. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В ОТНОШЕНИИ ЮРИДИЧЕСКИХ ЛИЦ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЕЙ**

13. Мероприятия по профилактике нарушений обязательных требований в отношении юри-

дических лиц и индивидуальных предпринимателей осуществляются в соответствии с требованиями, установленными статьей 8.2 Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля", общими требованиями к организации и осуществлению органами государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля мероприятий по профилактике нарушений обязательных требований, требований, установленных муниципальными правовыми актами, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2018 г. N 1680 "Об утверждении общих требований к организации и осуществлению органами государственного контроля (надзора), органами муниципального контроля мероприятий по профилактике нарушений обязательных требований, требований, установленных муниципальными правовыми актами".

14. Должностные лица органов государственного надзора при наличии сведений о готовящихся нарушениях или признаках нарушения обязательных требований направляют юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям предостережения о недопустимости нарушения обязательных требований в порядке, предусмотренном частями 5 - 7 статьи 8.2 Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

15. Мероприятия по контролю без взаимодействия с юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями осуществляются путем наблюдения за соблюдением обязательных требований и анализа информации о деятельности либо действиях юридического лица и индивидуального предпринимателя, которая представляется такими лицами (в том числе посредством использования федеральных государственных информационных систем) в орган государственного надзора или может быть получена (в том числе в рамках межведомственного информационного взаимодействия) органом государственного надзора, без возложения на юридических лиц и индивидуальных предпринимателей обязанностей, не предусмотренных федеральными законами и принятыми в соответствии с ними иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, а также в рамках проведения плановых (рейдовых) осмотров.

16. Плановые (документарные и выездные) проверки проводятся в соответствии со статьей 9 Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при проведении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля" и с учетом особенностей, установленных статьей 26.2 указанного Федерального закона.

17. Внеплановые (документарные и выездные) проверки проводятся в соответствии со статьями 10 - 14 Федерального закона "О защите прав юридических лиц и индивидуальных пред-

принимателей при проведении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля".

18. В случае если в ходе проверки, проводимой в соответствии с пунктами 16 и 17 настоящих Правил, должностными лицами органов государственного надзора выявляется случай жестокого обращения с животным, признаваемый преступлением в соответствии с Уголовным кодексом Российской Федерации, в акте проверки делается соответствующая запись и копия акта направляется в правоохранительные органы для принятия мер в рамках установленной компетенции.

### **III. ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО НАДЗОРА В ОТНОШЕНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ЛИЦ**

19. В целях выявления нарушения обязательных требований физическими лицами уполномоченные должностные лица органов государственного надзора в пределах своей компетенции проводят плановые (рейдовые) осмотры земельных участков, особо охраняемых природных территорий, территорий рекреационного назначения, используемых и предназначенных для отдыха, туризма, занятий физической культурой и спортом, мест розничной торговли и оказания услуг, мест проведения выставок животных, на которых физические лица - владельцы животных содержат и (или) используют животных.

20. Плановые (рейдовые) осмотры проводятся на основании плановых (рейдовых) заданий, утверждаемых распоряжением или приказом руководителя либо заместителя руководителя органа государственного надзора.

21. По итогам проведения плановых (рейдовых) осмотров при выявлении нарушений обязательных требований по решению руководителя либо заместителя руководителя органа государственного надзора издается приказ о проведении внеплановой документарной и (или) выездной проверки физического лица, которая проводится в порядке, предусмотренном пунктами 24 - 30 настоящих Правил (далее - проверка).

22. При поступлении в орган государственного надзора обращений и заявлений граждан, в том числе индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, информации от органов государственной власти и органов местного самоуправления, а также при выявлении в средствах массовой информации публикаций, содержащих сведения о возникновении угрозы причинения либо о причинении вреда жизни или здоровью граждан и (или) животных, в отношении соответствующего физического лица - владельца животного может быть проведена проверка.

23. Обращения и заявления, не позволяющие установить лицо, обратившееся в орган государственного надзора, не могут служить основанием для проведения проверки в отношении физического лица - владельца животного.

24. Физические лица уведомляются о проведении проверки за 15 дней до ее начала посред-

ством направления копии распоряжения или приказа руководителя или заместителя руководителя органа государственного надзора о ее проведении заказным почтовым отправлением с уведомлением о вручении либо путем вручения под расписку физическому лицу.

25. Местом проведения проверки являются здание, строение, сооружение, помещение или территория, используемые физическим лицом для содержания и (или) использования животного (животных). Проверка проводится в присутствии физического лица, являющегося владельцем животного, или его уполномоченного представителя.

26. Перед проведением проверки должностное лицо органа государственного надзора обязано предъявить служебное удостоверение, ознакомить физическое лицо (его уполномоченного представителя) с распоряжением или приказом руководителя или заместителя руководителя органа государственного надзора о назначении проверки, с полномочиями проводящих проверку должностных лиц, с целями, задачами, основаниями, сроками и условиями проведения проверки, видами и объемом мероприятий по контролю, а также с составом экспертов и представителей экспертных организаций, привлекаемых к проверке.

27. При проведении проверки физические лица имеют право:

а) присутствовать при проведении проверки, давать объяснения по вопросам, относящимся к предмету проверки;

б) получать от должностных лиц органа государственного надзора информацию, которая относится к предмету проверки;

в) представлять документы и (или) информацию, относящиеся к предмету проверки;

г) знакомиться с результатами проверки и указывать в акте проверки сведения о своем ознакомлении с результатами проверки, согласии или несогласии с ними, а также с отдельными действиями должностных лиц органа государственного надзора;

д) обжаловать действия (бездействие) должностных лиц органа государственного надзора,

повлекшие за собой нарушение прав физического лица, в административном и (или) судебном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации.

28. В ходе проведения проверки должностные лица органа государственного надзора вправе с разрешения физического лица находиться в здании, строении, сооружении, помещении или территории, используемых для содержания животного (животных), и получать от физического лица необходимые документы и информацию, связанные с предметом и целями проверки.

29. После завершения проверки должностные лица органов государственного надзора составляют акт проверки в 2 экземплярах, один из которых передается физическому лицу (его уполномоченному представителю).

30. В случае если проведение проверки оказалось невозможным в связи с отсутствием физического лица либо в связи с действиями (бездействием) физического лица (его уполномоченного представителя), повлекшими невозможность проведения проверки, должностное лицо органа государственного надзора составляет акт о невозможности проведения проверки с указанием причин невозможности ее проведения.

31. В случае если в ходе проверки должностными лицами органов государственного надзора выявляется случай жестокого обращения с животным, признаваемый преступлением в соответствии с Уголовным кодексом Российской Федерации, в акте проверки делается соответствующая запись и копия акта направляется в правоохранительные органы для принятия мер в рамках установленной компетенции.

32. При наличии сведений о воспрепятствовании законной деятельности должностного лица органа государственного надзора физические лица могут быть привлечены к административной ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации.

**Источник публикации:** Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 04.12.2019 г., "Российская газета", N 277, 09.12.2019 г.

Начало действия документа - 01.01.2020 г.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

**ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ  
ОТ 6 СЕНТЯБРЯ 2019 Г. N 530 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЯ  
В ПЕРЕЧЕНЬ ПОДКОНТРОЛЬНЫХ ТОВАРОВ, НА КОТОРЫЕ  
МОГУТ ПРОВОДИТЬ ОФОРМЛЕНИЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ  
СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ АТТЕСТОВАННЫЕ  
СПЕЦИАЛИСТЫ В ОБЛАСТИ ВЕТЕРИНАРИИ,  
НЕ ЯВЛЯЮЩИЕСЯ УПОЛНОМОЧЕННЫМИ ЛИЦАМИ  
ОРГАНОВ И ОРГАНИЗАЦИЙ, ВХОДЯЩИХ В СИСТЕМУ  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, УТВЕРЖДЕННЫЙ ПРИКАЗОМ  
МИНСЕЛЬХОЗА РОССИИ ОТ 15 АПРЕЛЯ 2019 Г. N 194»**

Зарегистрировано в Минюсте России 3 октября 2019 г. N 56123

**Ключевые слова:** приказ, Министерство сельского хозяйства, Минсельхоз, перечни подконтрольных товаров, ветеринарные сопроводительные документы, аттестованные специалисты в области ветеринарии. **Key words:** order, Ministry of Agriculture, Ministry of Agriculture, lists of controlled goods, veterinary accompanying documents, certified specialists in the field of veterinary medicine.

В соответствии со статьей 2.3 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2002, N 1, ст. 2; 2004, N 27, ст. 2711; N 35, ст. 3607; 2005, N 19, ст. 1752; 2006, N 1, ст. 10; N 52, ст. 5498; 2007, N 1, ст. 29; N 30, ст. 3805; 2008, N 24, ст. 2801; 2009, N 1, ст. 17, ст. 21; 2010, N 50, ст. 6614; 2011, N 1, ст. 6; N 30, ст. 4590; 2015, N 29, ст. 4339, ст. 4359, ст. 4369; 2016, N 27, ст. 4160; 2018, N 18, ст. 2571; N 53, ст. 8450; 2019,

N 31, ст. 4456) приказываю:

Внести изменение в Перечень подконтрольных товаров, на которые могут проводить оформление ветеринарных сопроводительных документов аттестованные специалисты в области ветеринарии, не являющиеся уполномоченными лицами органов и организаций, входящих в систему Государственной ветеринарной службы Российской Федерации, утвержденный приказом Минсельхоза России от 15 апреля 2019 г. N 194 (зарегистрирован Минюстом России 29 апреля 2019 г., регистрационный N 54548), изложив строку

«

<p>1. Живые животные - млекопитающие (относятся к кодам ТН ВЭД 0101 (лошади, ослы, мулы и лошаки живые), 0102 (крупный рогатый скот живой), 0103 (свиньи живые), 0104 (овцы и козы живые), 0105 (домашняя птица живая, то есть куры домашние (<i>Gallus domesticus</i>), утки, гуси, индейки и цесарки), из 0106 (живые животные прочие).</p>	<p>а) Служебные животные - собаки-поводыри в случае перемещения со сменой владельца. б) Животные, которые содержатся с целью получения от них продукции, предназначенной в пищу людям; для получения от них потомства; для получения от них продукции, предназначенной в корм животным; для использования в корм животным; содержащиеся для прочих целей и перемещаемые на убой без смены владельца либо со сменой владельца в пределах единственной группы компаний (холдинга).</p>	
---	--	--

в следующей редакции:

»

«

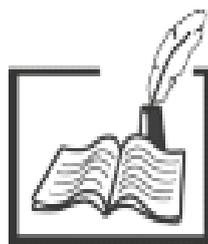
<p>1. Живые животные - млекопитающие (относятся к кодам ТН ВЭД 0101 (лошади, ослы, мулы и лошаки живые), 0102 (крупный рогатый скот живой), 0103 (свиньи живые), 0104 (овцы и козы живые), 0105 (домашняя птица живая, то есть куры домашние (<i>Gallus domesticus</i>), утки, гуси, индейки и цесарки), из 0106 (живые животные прочие).</p>	<p>а) Служебные животные - собаки-поводыри в случае перемещения со сменой владельца. б) Животные, которые содержатся с целью получения от них продукции, предназначенной в пищу людям; для получения от них потомства; для получения от них продукции, предназначенной в корм животным; для использования в корм животным; содержащиеся для прочих целей и перемещаемые с любой целью без смены владельца либо со сменой владельца в пределах единственной группы компаний (холдинга).</p>	
---	--	--

»

Министр  
Д.Н.ПАТРУШЕВ

**Источник публикации:** Официальный интернет-портал правовой информации <http://www.pravo.gov.ru>, 04.10.2019 г.

Начало действия документа - 04.10.2019 г.



# КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 619:614.2.65:011.015.25

## НОРМИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ)

Никитин И.Н.<sup>1</sup>, Акмуллин А.И.<sup>1</sup>, Трофимова Е.Н.<sup>1</sup>, Васильев М.Н.<sup>1</sup>, Бураев В.И.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана,  
<sup>2</sup>Департамент ветеринарии Республики Саха (Якутия)

**Ключевые слова:** государственная ветеринарная служба, рабочее время, нормы труда.

### РЕФЕРАТ

Монографические исследования современного состояния Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) свидетельствуют о наличии больших резервов ее совершенствования. На основе статистических, монографических исследований разработаны нормы времени на выполнение ветеринарных работ и нормативная численность работников Департамента ветеринарии, лечебно-профилактических учреждений, ветеринарно-испытательных лабораторий, государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы и государственной ветеринарной инспекции Республики Саха (Якутия).

### ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование государственной ветеринарной службы страны, субъектов РФ осуществляется руководствуясь законами и кодексами РФ [1-4], рекомендациями по нормированию труда ветеринарных специалистов, рекомендациями по разработке и реализации государственных заданий, рекомендациями по осуществлению платных ветеринарных работ (услуг) [6, 14-15], с учетом опыта ветеринарных служб субъектов РФ по рациональному использованию трудовых ресурсов, материальных и денежных средств [5, 7-13].

Исследования проведены для установления нормативной численности работников учреждений и органов исполнительной власти Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия).

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исходные материалы для исследований представлены Департаментом ветеринарии Республики Саха (Якутия): структура Государственной ветеринарной службы, её штатная численность и наличие специалистов, особенности функционирования учреждений.

В качестве нормативных документов использованы Гражданский кодекс РФ, Закон РФ «О ветеринарии», Трудовой кодекс РФ, инструкции, ветеринарные правила.

Баланс годового фонда рабочего времени ветеринарных специалистов Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) определяли путем учета количества календарных, рабочих и выходных дней по трудовому кодексу РФ, продолжительности рабочего дня, очередных, дополнительных отпусков, планируемых не выходов по болезням.

Годовые нормы рабочего времени на подготовительно-заключительные и другие работы, регламентированные перерывы работников Государственной ветеринарной службы устанавливали в соответствии с Трудовым кодексом РФ и законодательством Республики Саха (Якутия).

Норму численности ветеринарных работников определяли с учетом трудоемкости выполнения ветеринарных работ, по формуле:

$$\text{Нчис.} = (\text{То1} \cdot \text{А1} + \text{То2} \cdot \text{А2} + \text{То3} \cdot \text{А3} + \text{Тн} \cdot \text{Ан}) : (\text{Тгод} - \text{Тпз} - \text{Трп} - \text{Тдр}),$$

где: Нчис. – норма численности соответствующей категории работников на выполнение годового объема ветеринарных работ, чел.; То1, То2, То3, ...Тн – нормы оперативного времени соответствующих категорий работников на выполнение единицы объема ветеринарных работ, мин.; А1, А2, А3, ...Ан – годовой объем ветеринарных работ по их видам в соответствующих единицах измерения; Тгод – годовой эффективный фонд рабочего времени ветеринарного работника, час.; Тпз – годовая норма времени на подготовительно-заключительные работы соответствующей категории работников, час.; Трп – годовая норма времени на регламентированные перерывы, час.; Тдр – годовая норма времени на другие виды работ, час.

Затраты труда ветеринарных работников на ветеринарное обслуживание каждого вида животных (Озт) в сельскохозяйственных предприятиях, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах определяли по формуле:

$$\text{Озт} = \text{М} \times \text{Нв}$$

где: М – число животных соответствующего вида и половозрастной группы в сельскохозяйственных предприятиях или крестьянских

(фермерских) и личных подсобных хозяйствах граждан, гол.; Нв – нормы времени на ветеринарное обслуживание одного животного в сельскохозяйственных предприятиях или крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйствах граждан, чел.-час.

При расчете потребности рабочего времени на ветеринарное обслуживание разных видов животных использованы укрупненные нормы затрат труда в расчете на одно животное, установленные индивидуально для условий Республики Саха (Якутия):

- крупного рогатого скота – 4,1 часа;
- оленей – 2,4 часа;
- лошадей – 2,2 часа;
- свиней – 1,4 часа;
- мелкого рогатого скота – 1,12 часа;
- собак и других мелких домашних животных – 0,7 часа;
- птицы – 0,15 часа.

При определении рекомендуемой штатной численности ветеринарных работников в улусах Республики Саха (Якутия) использовали годовые фонды оперативного рабочего времени ветеринарных специалистов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Баланс годового фонда рабочего времени ветеринарных специалистов представлен в таблице 1.

Установлено, что годовой эффективный фонд рабочего времени у специалистов Департамента ветеринарии Республики, государственной ветеринарной инспекции, лечебно-профилактических учреждений и государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы на продовольственных рынках колеблется в пределах от 1513,4 до 1569,4 часа. Колебания годового эффективного фонда рабочего времени обусловлены разной продолжительностью дополнительного отпуска ветеринарных специалистов, установленной трудовым законодательством.

Результаты изучения годовых норм рабочего времени на подготовительно-заключительные и другие виды работ, регламентированные перерывы и годового фонда оперативного времени спе-

циалистов государственных ветеринарных учреждений Республики Саха (Якутия) представлены в таблице 2.

Годовые нормы рабочего времени на подготовительно-заключительные и другие виды работ, регламентированные перерывы у ветеринарных врачей колеблются в пределах от 227,4 до 448,9 часов, ветеринарных фельдшеров и лаборантов – от 251,1 до 384,7 часов.

Продолжительность времени на подготовительно-заключительные работы ветеринарных специалистов Департамента ветеринарии и государственной ветеринарной инспекции Республики Саха (Якутия) почти одинакова (разница составляет всего 0,4%), что связано однотипными видами подготовительных и заключительных работ. В условиях ветеринарно-испытательных лабораторий эти виды работ требуют значительно больших затрат рабочего времени в связи с необходимостью подготовки рабочего места, подготовки оборудования и инструментов к работе, подготовки реактивов, а также личной подготовки работников этих учреждений. Наибольшие нормы затрат рабочего времени на подготовительно-заключительные работы установлены в Республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории, которая оснащена большим набором оборудования, приборов и где проводятся сложные лабораторные исследования.

Годовой фонд оперативного рабочего времени у ветеринарных врачей колеблется в пределах от 912,7 часа в Республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории до 1341 часа в Департаменте ветеринарии.

Годовая потребность рабочего времени специалистов Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) представлена в таблице 3, численность ветеринарных специалистов в учреждениях государственной ветеринарной службы в таблице 4.

Установлено, что на выполнение основных полномочий и функций Департамента ветеринарии требуется рабочее время в объеме 13441 часа, в том числе на работу с документами ветери-

Таблица 1.  
Баланс годового фонда рабочего времени ветеринарных специалистов Республики Саха (Якутия)

Наименование показателей	Количество в			
	Департаменте ветеринарии	Государственной ветеринарной инспекции	Лечебно-профилактических учреждениях, лабораториях ВСЭ	Ветеринарно-испытательных лабораториях
Количество календарных дней	365,2	365,2	365,2	365,2
Количество рабочих дней	248,8	248,8	248,8	248,8
Количество выходных, праздничных дней	116,4	116,4	116,4	116,4
Продолжительность рабочего дня, час	8,0	8,0	8,0	7,2
Количество рабочих часов в год	1985,4	1985,4	1985,4	1786,4
Планируемые не выходы (дней):				
- очередной отпуск	28	28	28	28
- дополнительный отпуск	33	34	44	44
- бюллетени	7	7	7	7
Количество нерабочих часов из-за не выходов	416	424	472	424,8
Годовой эффективный фонд рабочего времени, час	1569,4	1561,4	1513,4	1361,6

нарной отчетности 67,9%, планирование ветеринарных мероприятий, расчет потребности био-препаратов, лекарственных средств на выполнение годового объема противоэпизоотических, лечебно-профилактических, ветеринарно-санитарных мероприятий – 17,2, участие в республиканских выставках сельскохозяйственного направления – 0,2, подготовку проектов нормативных, правовых документов по вопросам ветеринарии, принимаемых Правительством Республики Саха (Якутия) и индивидуальных правовых документов Департамента ветеринарии – 1,4, заключение соглашений, проведение совещаний и прочих работ – 6,8 и мониторинг эпизоотического состояния терри-

тории республики – 6,5%.

В учреждениях Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) работают 1033 ветеринарных врачей, что составляет 66,7% к научно-обоснованной потребности, в том числе в лечебно-профилактических учреждениях 35 улусов – 63,2%, ветеринарно-испытательных лабораториях – 79,8%, республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории – 73,8, государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы – 100, Департаменте ветеринарии – 80 и государственной ветеринарной инспекции – 95%.

В Государственной ветеринарной сети Республики Саха (Якутия) работают 464 ветеринар-

Таблица 2.

Годовые нормы рабочего времени на подготовительно-заключительные и другие виды работ, регламентированные перерывы и годовой фонд оперативного времени работников Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия), час.

Наименование ветеринарных учреждений и органов исполнительной власти	Годовые нормы рабочего времени на подготовительно-заключительные, другие работы и регламентированные перерывы		Годовой фонд оперативного рабочего времени	
	ветврача	ветфельдшера	ветврача	ветфельдшера
Лечебно-профилактические учреждения	383,1	384,7	1130,3	1128,7
Ветеринарно-испытательные лаборатории улусов	319,9	251,1	1041,7	1110,5
Республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория	448,9	271,1	912,7	1090,5
Государственные лаборатории ветсанэкспертизы	247,8	258,7	1265,6	1254,9
Департамент ветеринарии	228,4	-	1341,0	-
Государственная ветеринарная инспекция	227,4	-	1334,0	-

Таблица 3.

Годовая потребность рабочего времени специалистов Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия)

Виды работ	Объем рабочего времени, час
Участие в выставках животных, продуктов и сырья	32,0
Работа с ветеринарной отчетностью по формам №№ 1-вет, 1-ветА, 1-вет В, 1-вет Г, 2-вет, 3-вет, и подготовка сводных отчетов	9124,0
Мониторинг эпизоотического состояния	876,0
Планирование ветеринарных мероприятий, расчет потребности препаратов, лекарственных средств	2301,0
Подготовка проектов нормативно-правовых документов по вопросам ветеринарии	192,0
Заключение соглашений, проведение совещаний, прочие работы	916,0
Всего	13441,0

Таблица 4.

Численность ветеринарных специалистов в учреждениях Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия)

Наименование ветеринарных учреждений и органов исполнительной власти	Численность ветспециалистов:			
	фактическая		рекомендуемая	
	ветврачей	ветфельдшеров	ветврачей	ветфельдшеров
Лечебно-профилактические учреждения	801	374	1267	592
Ветеринарно-испытательные лаборатории улусов	134	65	168	78
Республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория	31	16	42	17
Государственные лаборатории ветсанэкспертизы	21	9	21	9
Департамент ветеринарии	8	-	10	-
Государственная ветеринарная инспекция	38	-	40	-
Всего	1033	464	1548	696

ных фельдшеров и лаборантов, что составляет к научно-обоснованной потребности 66,7%, в том числе в лечебно-профилактических учреждениях 63,2%, ветеринарно-испытательных лабораториях улусов – 83,3, республиканской ветеринарно-испытательной лаборатории – 94,1, государственных лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы – 100%. Для полного удовлетворения научно-обоснованной потребности Государственной ветеринарной службы Республики Саха (Якутия) необходимо иметь дополнительно 515 ветеринарных врачей и 232 ветеринарных фельдшера.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Государственная ветеринарная служба Республики Саха (Якутия) осуществляет мероприятия по государственному заданию, платные ветеринарные услуги по договорам с потребителями ветеринарных работ (услуг), на что затрачивается рабочее время специалистов Департамента ветеринарии, государственных лечебно-профилактических, диагностических, ветеринарно-санитарных учреждений в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами Российской Федерации.

По заданию Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) установлены:

- ◆ баланс годового фонда рабочего времени всех типов государственных ветеринарных учреждений;

- ◆ годовая потребность оперативного рабочего времени специалистов Департамента ветеринарии, государственной ветеринарной инспекции, государственных ветеринарных учреждений 35 улусов и республики;

- ◆ годовая потребность рабочего времени ветеринарных специалистов на ветеринарное обслуживание крупного и мелкого рогатого скота, северных оленей, лошадей, свиней, собак и т.д.

- ◆ штатная численность ветеринарных специалистов Департамента ветеринарии, государственной ветеринарной инспекции и всех учреждений (ветеринарно-испытательных лабораторий, лечебно-профилактических учреждений, государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы).

Рекомендуемая штатная численность ветеринарных специалистов принята к внедрению в качестве составной части индивидуального нормативно-правового документа Республики Саха (Якутия).

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бюджетный кодекс РФ от 31.07.1998, с доп. и изм. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.

2. Трудовой кодекс РФ от 21.12.2000 г., с доп. и изм. – Доступ из справ.-правовой системы Кон-

сультантПлюс.

3. О ветеринарии : федеральный закон от 14.05.1993 г., с доп. и изм. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.

4. Федеральный закон от 12.01.1996 г. «О некоммерческих организациях», с доп. и изм.

5. Апалькин В.А. Нормирование труда работников ветеринарных лабораторий // Апалькин В.А., Никитин И.Н. Ветеринария, №1, 2006. – С.7-10.

6. Дресвянникова С.Г. Рекомендация по нормированию труда работников Государственной ветеринарной службы Российской Федерации. // Дресвянникова С.Г., Никитин И.Н., Васильев М.Н., Трофимова Е.Н., Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015, №3, - С.46-50.

7. Никитин И.Н. Нормирование труда ветеринарных лабораторий. // Никитин И.Н. Материалы международного симпозиума. Казань, 2005. – С. 51-57.

8. Никитин И.Н. Организация и экономика ветеринарного дела. Учебник, 6-ое изд., СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 360 с.

9. Никитин И.Н. Нормы времени на лабораторные исследования в ветеринарии. // Никитин И.Н., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н. Ученые записки Казанской ГАВМ, Т. 216. – 2013. – С. 246-249.

10. Никитин И.Н. Нормы времени на выполнение ветеринарных работ по государственному заданию. // Никитин И.Н., Трофимова Е.Н., Васильев М.Н. Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – №1, - С.18-21.

11. Никитин И.Н. Нормы времени на работы, выполняемые государственными ветеринарными учреждениями Удмуртской Республики. // Никитин И.Н., Бурдов Г.Н. – Казань, 2009. – 43 с.

12. Никитин И.Н. Нормирование труда специалистов ветеринарных клиник. // Никитин И.Н., Трофимова Е.Н. Материалы II Международного ветеринарного конгресса, - СПб, 2015. – 308-309.

13. Трофимова Е.Н. Нормирование труда ветеринарных врачей-биохимиков и лаборантов // Трофимова Е.Н. Ученые записки КГАВМ, Казань, 2006. Т. 183. – 231-239.

14. Рекомендации по формированию государственного задания на оказание государственных услуг (выполнение работ) бюджетными (казенными) учреждениями Государственной ветеринарной службы РФ, 11.06.2014 г.

15. Рекомендация по формированию расценок на платные ветеринарные работы (услуги), выполняемые учреждениями Государственной ветеринарной службы РФ. Разработаны Департаментом ветеринарии МСХ РФ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана». Одобрена НТС МСХ РФ 11.06.2014 г.

## **SETTING OF NORMS OF QUANTITY OF SPECIALISTS OF STATE VETERINARY SERVICE OF REPUBLIC OF SAKHA (YAKUTIA)**

*I.N. Nikitin, A.I. Akmullin, E.N. Trofimova, M.N. Vasiliev, V.I. Buraev*

**Key words:** state veterinary service, working hours, labor standards.

Monographic researches of the modern state of Government veterinary service of Republic of Sakha (Yakutia) testify to the presence of large backlogs of her perfection. On the basis of statistical, monographic researches the norms of time on implementation of veterinary works and normative quantity of workers of Department of veterinary science, medical and

preventive establishments, veterinary-proof-of-concept laboratories, state laboratories of veterinary examination and state veterinary inspection of Republic of Sakha (Yakutia) are worked out.

#### REFERENCES

1. The budget code of the Russian Federation of 07.31.1998, with additional. and rev.
2. The Labor Code of the Russian Federation of 12.21.2000, with add. and rev.
3. The law of the Russian Federation dated 05/14/1993, "On Veterinary Medicine", with additional. and rev.
4. Federal law dated 12.01.1996, "On non-profit organizations", with additional. and rev.
5. Apalkin V.A. Labor rationing of employees of veterinary laboratories // Apalkin V.A., Nikitin I.N. Veterinary medicine, No. 1, 2006. - S.7-10.
6. Dresvyannikova S.G. Recommendation on labor standards for employees of the State Veterinary Service of the Russian Federation. // Dresvyannikova S.G., Nikitin I.N., Vasiliev M.N., Trofimova E.N., Regulatory issues in veterinary medicine. - 2015, No. 3, - S.46-50.
7. Nikitin I.N. Rationing of labor of veterinary laboratories. // Nikitin I.N. Materials of the international symposium. Kazan, 2005. -- S. 51-57.
8. Nikitin I.N. Organization and economics of veterinary medicine. Textbook, 6th ed., St. Petersburg :: Publisher "Lan", 2014. - 360 p.
9. Nikitin I.N. Norms of time for laboratory tests in veterinary medicine. // Nikitin I.N., Trofimova E.N., Vasiliev M.N. Scientific notes of the Kazan State Aviation Administration, T. 216. - 2013. -- P. 246-249.
10. Nikitin I.N. Standards of time for performing veterinary work on state assignment. // Nikitin I.N., Trofimova E.N., Vasiliev M.N. Regulatory issues in veterinary medicine. - 2015. - No. 1, - S.18-21.
11. Nikitin I.N. Standards of time for work performed by state veterinary institutions of the Udmurt Republic. // Nikitin I.N., Burdov G.N. - Kazan, 2009. -- 43 p.
12. Nikitin I.N. Rationing of labor of specialists of veterinary clinics. // Nikitin I.N., Trofimova E.N. Materials of the II International Veterinary Congress, - St. Petersburg, 2015. - 308-309.
13. Trofimova E.N. Labor rationing of veterinary biochemists and laboratory assistants // Trofimova E.N. Scientific notes of the KSAVM, Kazan, 2006. T. 183. - 231-239.
14. Recommendations on the formation of the state assignment for the provision of public services (performance of work) by budget (state) institutions of the State Veterinary Service of the Russian Federation, 06/11/2014
15. Recommendation on the formation of prices for paid veterinary work (services) performed by institutions of the State Veterinary Service of the Russian Federation. Developed by the Department of Veterinary Medicine of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation, FSBEI HE Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. " Approved by the NTS Ministry of Agriculture of the Russian Federation on 11.06.2014

УДК: 636.7/.8.083:619(094)

## РАЗВИТИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ОБ ОТВЕТСТВЕННОМ ОБРАЩЕНИИ С ЖИВОТНЫМИ

*Алиев А.А., [orcid.org/0000-0001-5493-5977](http://orcid.org/0000-0001-5493-5977);*

*Померанцев Д.А., [orcid.org/0000-0003-4979-6460](http://orcid.org/0000-0003-4979-6460);*

*Шершинева И.И., [orcid.org/0000-0001-8860-0235](http://orcid.org/0000-0001-8860-0235);*

*Заходнова Д.В., [orcid.org/0000-0003-1022-115X](http://orcid.org/0000-0003-1022-115X);*

*Виноходова М.В. <https://orcid.org/0000-0002-7120-8955>;*

*(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** содержание животных, безнадзорные животные, домашние животные, дикие животные, животные без владельца, ответственное обращение с животными, законы, подзаконные акты.

### РЕФЕРАТ

В статье проведён анализ законодательных, нормативных и правовых документов Российской Федерации и субъектов Российской Федерации в области ответственного обращения с животными. Рассмотрены вопросы развития Законодательства Российской Федерации в целях защиты животных, обеспечения безопасности и иных прав граждан при обращении с животными. Проанализирован Федеральный закон Российской Федерации «Об ответственном обращении с животными». Закон даёт определения и устанавливает правовой статус домашних животных; служебных животных; животных без владельца; животных, которые используются в культурно-зрелищных мероприятиях. Он детально регламентирует требования к содержанию животных. Обращение с животными должно основываться на нравственных принципах и принципах гуманности – как с существами, способными испытывать эмоции и физические страдания. Человек должен нести ответственность за судьбу животного. Закон вводит государственный надзор и общественный контроль в области обращения с животными. Общественный контроль могут осуществлять общественные объединения и иные некоммерческие организации, а также граждане, изъявившие желание оказывать содействие органам государственного надзора в качестве общественных инспекторов на добровольной и безвозмездной основе.

Федеральный закон «Об ответственном обращении с животными» базовый. В дополнение к закону необходимо принятие подзаконных актов на уровне правительства и отдельных министерств. В статье проанализированы полномочия Федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов в области обращения с животными. Рассмотрены уже принятые в развитие закона нормативные документы.

### ВВЕДЕНИЕ

В России за всю ее историю не существовало

закона, регулирующего взаимоотношения человека и животных. Федеральный закон Россий-

ской Федерации №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» был принят 27 декабря 2018 года. Федеральный закон регулирует отношения в области обращения с животными в целях защиты животных, а также укрепления нравственности, соблюдения принципов гуманности, обеспечения безопасности и иных прав и законных интересов граждан при обращении с животными. Схожие по сфере регулирования законы были приняты значительно раньше в таких странах, как США (Animal Welfare Act 1966), Великобритания (Protection of Animals Act 1934), Польша (Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o ochronie zwierząt) и т. д.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалы для исследования: федеральные законы Российской Федерации, постановления правительства Российской Федерации, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Основными методами исследования являлись нормативный, структурный, системный и функциональный анализ.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Законопроект «Об ответственном обращении с животными» внесли в Госдуму осенью 2010 года, он вызвал массу вопросов и споров среди экспертов и зоозащитников, в результате чего его дальнейшее рассмотрение было отложено. В первом чтении проект был принят в марте 2011 года. Президент РФ в ноябре 2016 г. дал поручение Правительству о доработке документа. В феврале 2017 года Комитет Госдумы по экологии и охране окружающей среды сообщил о возобновлении работы над законопроектом №458458-5. В ходе работы депутатам удалось согласовать текст законопроекта со всеми зоозащитными организациями, положительные заключения были получены в том числе и от силовых ведомств, связанных с работой служебных животных. Процедура второго чтения прошла 18 декабря 2018 года, а через день документ был принят и в третьем чтении, 21 числа его одобрил Совет Федерации.

Законом установлено, что обращение с животными основывается на нравственных принципах и принципах гуманности. Не допускается содержание и использование животных, запрещенных к содержанию, соответствующий перечень утверждает Правительство РФ. Указанный запрет не распространяется на зоопарки, зоосады, цирки, зоотеатры, дельфинарии и океанариумы. При этом юридические лица и индивидуальные предприниматели, осуществляющие такую деятельность, обязаны получить лицензию до 1 января 2022 г. В качестве мер защиты от жестокого обращения закон обязывает проводить ветеринарные и иные процедуры, которые могут вызвать у животных непереносимую боль, с применением обезболивания. Запрещаются натравливание одних животных (за исключением служебных) на других, отказ владельцев от исполне-

ния обязанностей по содержанию животных до их передачи в приюты или отчуждения иным законным способом, торговля животными вне специальных мест. Кроме того, недопустимы организация и проведение боев животных и иных зрелищных мероприятий, которые влекут травмы, увечья и умерщвление животных. Закон запрещает кормление хищников живыми животными в местах, открытых для свободного посещения, а также пропаганду жестокого обращения с животными и призывы к такому обращению, включая производство, изготовление, показ и распространение, в том числе через интернет, соответствующих кино-, видео- и фотоматериалов, печатной и аудиовизуальной продукции.

Содержание домашних животных также подверглось регулированию. В частности, владельцы питомцев должны соблюдать не только общие требования к их содержанию, но и права и законные интересы лиц, проживающих в многоквартирном доме, в помещениях которого содержатся домашние животные. Использовать домашних питомцев в предпринимательской деятельности запрещено, за исключением случаев, установленных правительством. Определены требования к выгулу домашних животных. Владельцам необходимо исключать возможность неконтролируемого передвижения питомца при пересечении проезжей части дорог, в лифтах и помещениях общего пользования многоквартирных домов, во дворах таких домов, на детских и спортивных площадках. Закон обязывает владельцев животных убирать продукты их жизнедеятельности в местах и на территориях общего пользования. Кроме того, запрещено выгуливать питомца вне мест, разрешенных органом местного самоуправления. Закон запрещает выгул потенциально опасных собак, перечень которых утверждается правительством, без намордника и поводка, независимо от места выгула. Исключение составляет пребывание собаки на огороженной территории, принадлежащей ее владельцу на праве собственности или ином законном основании.

Использование животных в культурно-зрелищных целях допускается только в местах их содержания, в специально предназначенных для этого зданиях, сооружениях или на обособленных территориях. Закон запрещает деятельность, основной целью которой является предоставление зрителям или посетителям физического контакта с животными. Если мероприятия предусматривают такой контакт, обязательно наличие в местах их проведения недоступной для людей зоны с укрытиями, куда животным должен быть обеспечен постоянный беспрепятственный доступ.

Согласно закону под запретом применение лекарственных препаратов и иных веществ, причиняющих вред здоровью животных, для повышения их эффективности в культурно-зрелищных целях. В отношении животных, участвующих в спортивных соревнованиях, запрещено использовать субстанции или методы, не допустимые для использования в спорте.

Закон детально регламентирует требования к приютам для животных. Они могут быть госу-

дарственными, муниципальными и частными. Владельцами последних могут выступать индивидуальные предприниматели или юридические лица. По отношению к содержащимся в приютах животным ответственность владельцев приютов и уполномоченных ими лиц приравнивается к ответственности владельцев животных. Кроме того, они обязаны размещать в интернете не позднее чем в течение трех дней со дня поступления животного в приют информацию о нем, вести учет поступления и выбытия животных. Их запрещено передавать для использования в лабораторных целях, умерщвлять без крайней необходимости, но обязательно гуманно и безболезненно.

Закон урегулировал отлов животных без владельцев. В частности, индивидуальные предприниматели и юридические лица, осуществляющие отлов, обязаны вести видеозапись процесса и бесплатно представлять по требованию уполномоченного органа исполнительной власти копии видеозаписи. Вести отлов в присутствии детей не допускается, за исключением случаев, если животные без владельцев представляют общественную опасность. Содержание отловленных животных вне приютов запрещено.

Закон вводит государственный надзор и общественный контроль в области обращения с животными. Последний могут осуществлять общественные объединения и иные некоммерческие организации, а также граждане, изъявившие желание оказывать содействие органам государственного надзора в качестве общественных инспекторов на добровольной и безвозмездной основе. Общественный инспектор вправе фиксировать, в том числе с помощью фото- и видеосъемки, правонарушения в области обращения с животными и направлять соответствующие материалы в надзорные органы.

Закон об ответственном обращении с животными большой, базовый, но имеет целый ряд отсылочных норм и требует принятия 14 подзаконных актов на уровне правительства и отдельных министерств. Нижняя палата парламента обязала Правительство в течение 180 дней (до конца июня 2019 года) подготовить все необходимые подзаконные акты.

Согласно статьи 5 Закона к полномочиям Правительства Российской Федерации в области обращения с животными относятся:

- 1) утверждение перечня животных, запрещенных к содержанию;
- 2) установление перечня случаев, при которых допускаются содержание и использование животных, включенных в перечень животных, запрещенных к содержанию;
- 3) установление перечня случаев, при которых допускается использование домашних животных в предпринимательской деятельности;
- 4) утверждение перечня потенциально опасных собак;
- 5) установление требований к использованию животных в культурно-зрелищных целях и их содержанию;
- 6) установление в соответствии перечня случаев, при которых допускается использование

животных в культурно-зрелищных целях вне мест их содержания или за пределами специально предназначенных для этого зданий, сооружений, а также на необособленных территориях;

7) утверждение методических указаний по организации деятельности приютов для животных и установлению норм содержания животных в них;

8) утверждение методических указаний по осуществлению деятельности по обращению с животными без владельцев;

9) установление порядка организации и осуществления федеральными органами исполнительной власти государственного надзора в области обращения с животными;

10) установление порядка обращения с конфискованными дикими животными в неволе, возврат которых в среду их обитания невозможен;

11) иные предусмотренные законодательством полномочия в области обращения с животными.

Уполномоченные федеральные органы исполнительной власти:

12) устанавливают порядки обращения со служебными животными;

13) осуществляют лицензирование деятельности по содержанию и использованию животных в зоопарках, зоосадах, цирках, зоотеатрах, дельфинариях, океанариумах;

14) устанавливают порядок организации деятельности общественных инспекторов в области обращения с животными, в том числе форму удостоверения, порядок его выдачи, порядок взаимодействия таких инспекторов с органами государственного надзора в области обращения с животными».

В феврале 2019 года Агентству стратегических инициатив Правительством РФ было поручено обеспечить участие представителей экспертного сообщества и общественных объединений в обсуждении нормативных правовых актов по реализации Федерального закона №498-ФЗ, вступившего в силу 27 декабря 2018 года. В экспертные группы вошли представители общественности и организаций, занимающихся деятельностью в зоосфере, а также федеральных органов власти: Минприроды, Минсельхоза, Росприроднадзора, Россельхознадзора, МВД, Минкультуры.

По ряду пунктов в этих подзаконных актах позиция депутатов и экспертов была услышана министерствами и документы были доработаны в соответствии с их требованиями. В частности, по таким темам, как перечень животных, запрещенных к содержанию, а именно диких животных, которых нельзя будет держать в квартирах многоквартирных домов, или собак потенциально опасных пород.

На начало октября 2019 года по данным комитета Государственной Думы по экологии и охране окружающей среды семь из 14 подзаконных актов, необходимых для полноценной работы закона об ответственном обращении с животными в Российской Федерации, не были готовы. Были приняты важные подзаконные акты, например список потенциально опасных пород собак. Министерство внутренних дел с участием Российской кинологической федерации разработало «Список 13» (потенциально опасных пород со-

бак), который был принят. Пунктом 10 статьи 3 Федерального закона от 27.12.2018 №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» установлено, что потенциально опасные собаки - собаки определенных пород, их гибриды и иные собаки, представляющие потенциальную опасность для жизни и здоровья человека и включенные в перечень потенциально опасных собак. Указанный перечень утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 29.07.2019 №974. В перечень вошли такие породы собак как акбаш, американский бандог, амбулдог, бразильский бульдог, булли кутта, бульдог алапахский чистокровный (отто), бэндог, волко-собачьи гибриды, волкособ (гибрид волка), гуль дог, питбуль, мастиф, северокавказская собака, а также метисы этих пород. Выгул потенциально опасной собаки без намордника и поводка независимо от места выгула запрещается, за исключением случаев, если потенциально опасная собака находится на огороженной территории, принадлежащей владельцу потенциально опасной собаки на праве собственности или ином законном основании. О наличии этой собаки должна быть сделана предупреждающая надпись при входе на данную территорию (п. 6 ст. 13 указанного закона). Соответствующие правила начнут действовать с 1 января 2020 года.

Список животных, запрещённых к содержанию, утверждён как подзаконный акт к принятому Федеральному закону №498-ФЗ. Постановлением Правительства РФ №795 от 22 июня 2019 года устанавливается запрет на содержание и использование животных, представляющих опасность для их владельцев (крупных хищных животных, ядовитых животных), а также животных, привычная среда обитания которых значительно отличается от возможных условий содержания их в неволе, что может неблагоприятно влиять на состояние их здоровья, вплоть до гибели. В соответствии с правилами современной систематики в списке животные сгруппированы в 33 отряда (подотряда) и объединены в 8 классов (пресмыкающиеся, земноводные, паукообразные, млекопитающие, птицы, хрящевые рыбы, костные рыбы, коралловые полипы).

В соответствии с Федеральным законом от 27 декабря 2018 года №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (п. 1 части 1 статьи 10), запрет не распространяется на содержание животных из этого списка в зоопарках, цирках, дельфинариях, океанариумах и других подобных организациях, а также на особые случаи, при которых допускается их содержание. Особые случаи, при которых допускается содержание и использование животных, запрещённых к содержанию, установлены Постановлением Правительства РФ №819 от 27 июня 2019 года. Такими случаями являются:

1 Временное содержание в полувольных условиях, искусственно созданной среде обитания или неволе (за исключением содержания в жилых помещениях) пострадавших и (или)

травмированных животных, находящихся в состоянии, не позволяющем вернуть их в среду обитания, до момента их передачи в приюты для животных, питомники для животных, организации, осуществляющие реабилитацию и реинтродукцию диких животных;

2. Содержание животных в полувольных условиях, искусственно созданной среде обитания или неволе на время их лечения и искусственного выкармливания детенышей и молодняка сотрудниками зоопарков, зоосадов, цирков, зоотеатров, дельфинариев, океанариумов, а также сотрудниками приютов и питомников для животных, организаций, осуществляющих реабилитацию и реинтродукцию диких животных, при наличии соответствующих решений руководителей указанных организаций;

3. Содержание и использование животных в организациях, основной целью деятельности которых является разведение животных в целях сохранения генетического фонда объектов животного мира - в питомниках для животных, организациях, осуществляющих реабилитацию и реинтродукцию диких животных, научных организациях.

Во всех случаях информация о принятии животных на содержание должна быть в 3-дневный срок со дня принятия направлена в территориальные органы Росприроднадзора.

Минприроды России подготовлен документ для реализации пункта 3 части 1 статьи 5 Федерального закона от 27 декабря 2018г. №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», которым установлено недопущение использования домашних животных в предпринимательской деятельности, за исключением случаев, установленных Правительством РФ. Принято Постановление Правительства РФ №961 от 25 июля 2019 года «Об установлении перечня случаев, при которых допускается использование домашних животных в предпринимательской деятельности». Перечень случаев определен на основе анализа практики такой деятельности и предложений экспертного сообщества. Согласно принятым нормам, допускается:

1. Разведение домашних животных и торговля ими в целях осуществления предпринимательской деятельности.

2. Использование животных в целях осуществления предпринимательской деятельности в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений.

3. Использование животных в целях осуществления предпринимательской деятельности в области реабилитационных (за исключением услуг по медицинской реабилитации) и социальных услуг.

Случаи использования домашних животных в предпринимательской деятельности, не включенные в этот перечень, запрещены.

По закону с 1 января 2020 года в регионах уже должны быть созданы приюты для безнадзорных животных. Более 100 предложений по организации приютов для животных без владель-

цев, установлению норм их содержания, обращения с ними, а также вопросы по использованию домашних животных в предпринимательской деятельности представили эксперты в рамках общественного обсуждения проектов Правительства РФ, направленных на реализацию Закона. Предложения, представленные экспертным сообществом, были переданы в Минприроды России для обобщения и включения в проекты постановлений Правительства РФ. Чтобы закон начал работать проводится методичная работа вместе с министерствами, ведомствами и профильными специалистами. Работа над ключевыми подзаконными актами, такими как «Методические указания по организации деятельности приютов для животных и установлению норм содержания животных в них», «Методических указаний по осуществлению деятельности по обращению с животными без владельцев» касается животных, в частности, безнадзорных собак и кошек. Предлагаемые экспертным сообществом решения определяют способы и методологию работы с животными и регламенты содержания их в приютах. По мнению экспертов, закон обяжет субъекты создавать приюты, и на это будет дополнительное финансирование; разрабатывать программы и действия, например, отлов, стерилизацию, вакцинацию и выпуск неагрессивных животных назад. Экономически эта модель более эффективна. Закон противостоит криминальному бизнесу и важно прописать подзаконные акты, которые бы сужали возможности для правонарушений. Регионы должны принять региональное законодательство в этой сфере и сформировать свою нормативную базу, выделять земельные участки для строительства приютов.

В соответствии со статьей 7 Закона к полномочиям органов государственной власти субъектов Российской Федерации в области обращения с животными относятся:

1) установление порядка организации деятельности приютов для животных и норм содержания животных в них в соответствии с утвержденными Правительством Российской Федерации методическими указаниями по организации деятельности приютов для животных и нормам содержания животных в них;

2) установление порядка осуществления деятельности по обращению с животными без владельцев в соответствии с утвержденными Правительством Российской Федерации методическими указаниями по осуществлению деятельности по обращению с животными без владельцев;

3) установление порядка организации и осуществления органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации государственного надзора в области обращения с животными;

4) иные полномочия, предусмотренные законодательством в области обращения с животными.

Органы государственной власти субъектов Российской Федерации вправе создавать приюты для животных и обеспечивать их функционирование на территории соответствующего субъекта Российской Федерации.

Органы государственной власти субъектов

Российской Федерации вправе наделять отдельными полномочиями в области обращения с животными органы местного самоуправления в соответствии с законодательством Российской Федерации, законодательством субъектов Российской Федерации.

Санкт-Петербург является одним из городов Российской Федерации, где работа с безнадзорными животными проводится на основании городских законодательных актов, при участии органов исполнительной власти Санкт-Петербурга, зоозащитных организаций и активистов зоозащитного движения.

Уставом Санкт-Петербурга установлено сохранение культурного наследия, недопущение жестокого обращения с животными, противоречащего принципам гуманности. Работа с безнадзорными животными в Санкт-Петербурге основывается на Законе Санкт-Петербурга от 29.02.2008 №64-13 «О безнадзорных животных в Санкт-Петербурге» и Концепции отношения к безнадзорным животным в Санкт-Петербурге, одобренной постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 20.09.2005 №1383. Законодательное Собрание и Правительство Санкт-Петербурга осуществляют подготовку правовых актов, направленных на реализацию Федерального закона от 27 декабря 2018 года №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» в Санкт-Петербурге с 01.01.2020.

В целях эффективного проведения государственной политики по недопущению жестокого обращения с животными, противоречащего принципам гуманности, совершенствования форм и методов государственного участия в решении вопросов, связанных с наличием безнадзорных животных, а также животных, содержащихся гражданами и организациями, создания благоприятной окружающей среды в Санкт-Петербурге постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 19.10.2007 №1361 создан Общественный совет при Правительстве Санкт-Петербурга по вопросам отношения к домашним животным. В городе осуществляют деятельность зоозащитные организации, которые участвуют в зоозащитной деятельности и осуществляют содержание приютов для безнадзорных животных. Многие из этих организаций объединены в Национальной ассоциации организаций помощи животным «Мы вместе». В Санкт-Петербурге работает 16 приютов для безнадзорных собак и кошек. В соответствии со статьей 179 Бюджетного кодекса Российской Федерации, статьей 10 Закона Санкт-Петербурга от 04.07.2007 №371-77 «О бюджетном процессе в Санкт-Петербурге» и постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 25.12.2013 №1039 «О порядке принятия решений о разработке государственных программ Санкт-Петербурга, формирования, реализации и проведения оценки эффективности их реализации» утверждена государственная программа Санкт-Петербурга «Благоустройство и охрана окружающей среды в Санкт-Петербурге». В соответствии с данной программой из бюджета Санкт-Петербурга проводится финансирование услуг

по отлову безнадзорных собак, их кастрации, электронному мечению и вакцинации против бешенства. В целях рассредоточения стай безнадзорных собак проводится работа по недопущению доступности пищевых отходов для проникновения безнадзорных собак в контейнеры и на площадки их сбора, изучается территория обитания таких стай и принимаются меры по недопущению проникновения безнадзорных собак в подвалы домов, в заброшенные здания и сооружения. В Санкт-Петербурге уделяется внимание проблеме наличия безнадзорных кошек. Ежегодно учитывается количество безнадзорных собак, с которыми проводились мероприятия по отлову, кастрации, мечению средством электронной идентификации и вакцинации против бешенства. Общая статистика по численности безнадзорных животных затруднена. Проект цифровизации в этой сфере в настоящее время разработан и реализуется в одном из субъектов, где на основе данных формируется база безнадзорных и хозяйских животных.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Федеральный закон от 27 декабря 2018г. №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» содержит ряд основополагающих положений для урегулирования сферы обращения с животными, причем не только домашними, но и дикими (запрет на содержание дома диких зверей). В рамках Закона можно выделить и правовые институты, которые очень важны. Это институт государственного надзора в области обращения с животными и институт общественного контроля в этой же сфере. Данные институты выполняют обеспечительную функцию по претворению в жизнь правовых норм, содержащихся в Законе.

За нарушение требований закона владельцы животных и иные лица несут административную, уголовную и иную ответственность в порядке, установленном законодательством РФ. К сожалению, введение довольно прогрессивных правовых норм оказалось не подкрепленным санкциями - наказаниями за неисполнение норм данного Закона. Соответствующие изменения не были внесены в Кодекс об административных правонарушениях РФ, Уголовный кодекс РФ, хотя сам Закон предусматривает внесение изменений в другие законодательные акты. В Государственной Думе РФ пока только планируется введение новых составов в КоАП. На данный момент не совсем ясно, какое наказание последует, например, для человека, выбросившего на улицу животное, в то время как Закон обязывает человека предпринять меры по определению дальнейшей

юридической судьбы животного. В статье 22 Закона установлена специальная санкция в виде конфискации диких животных, которые содержатся в неволе с нарушением требования Закона. Такие животные подлежат возвращению в дикую среду обитания. Данное правило вступает в силу с 1 января 2020 года.

Федеральный закон № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными» является прогрессивным, поскольку впервые в Российской Федерации появился нормативный акт, устанавливающий единые правила для всех россиян, касающиеся вопросов взаимоотношения человека и животных. Закон является большим шагом в направлении ответственного обращения с животными, так как обеспечивает нормативную базу для защиты животных. В XXI веке наличие закона о защите животных является показателем понимания в государстве важности социальных проблем и мирового тренда на гуманность.

### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. Кобжицкий Д. А. Федеральный закон № 498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными» как центральный нормативно-правовой акт, регулирующий общественные отношения между человеком и не дикими животными // Молодой ученый. - 2019. - №26. - С. 217-220. - URL <https://moluch.ru/archive/264/61278/> (дата обращения: 15.11.2019).
2. Закон Санкт-Петербурга от 29.02.2008 №64-13 «О безнадзорных животных в Санкт-Петербурге».
3. Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 20.09.2005 №1383 «О Концепции отношения к безнадзорным животным в Санкт-Петербурге».
4. Постановление Правительства РФ №795 от 22 июня 2019 года «Об утверждении перечня животных, запрещенных к содержанию».
5. Постановление Правительства Российской Федерации №819 от 27 июня 2019 года «Об утверждении перечня случаев, при которых допускаются содержание и использование животных, включенных в перечень животных, запрещенных к содержанию».
6. Постановление Правительства Российской Федерации №961 от 25 июля 2019 года «Об утверждении перечня случаев, при которых допускается использование домашних животных в предпринимательской деятельности».
7. Постановление Правительства Российской Федерации №974 от 29 июля 2019 года «Об утверждении перечня потенциально опасных собак».
8. Федеральный закон от 27 декабря 2018г. №498-ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

### **THE DEVELOPMENT OF THE LEGISLATION OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE RESPONSIBLE TREATMENT OF ANIMALS**

*A.A. Aliev, D.A. Pomerantsev, I.I. Shershneva, D.V. Zakhodnova, M.V. Vinokhodova  
(St. Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Key words:** keeping animals, stray animals, pets, wild animals, animals without owner, responsible handling of animals, laws, regulations.

The article analyzes the legislative, regulatory and legal documents of the Russian Federation and the constituent enti-

ties of the Russian Federation in the field of responsible handling of animals. The questions of the development of the legislation of the Russian Federation with the aim of protecting animals, ensuring safety and other rights of citizens when handling animals are considered. The Federal Law of the Russian Federation "On Responsible Handling of Animals" is analyzed. The law defines and establishes the legal status of pets; service animals; animals without owner; animals that are used in cultural and entertainment events. It regulates in detail the requirements for keeping animals. The treatment of animals must be based on moral principles and principles of humanity - as with beings capable of experiencing emotions and physical suffering. A person must be responsible for the fate of the animal. The law introduces state supervision and public control in the field of animal handling. Public control can be exercised by public associations and other non-profit organizations, as well as citizens who have expressed a desire to assist state oversight bodies as public inspectors on a voluntary and free basis.

The Federal Law "On Responsible Handling of Animals" is basic. In addition to the law, the adoption of by-laws at the level of the government and individual ministries is necessary. The article analyzes the powers of the federal executive bodies and executive bodies of entities in the field of animal handling. Regulatory documents already adopted in the development of the law are considered.

#### REFERENCES

1. Kobzhitsky D. A. Federal Law No. 498-FZ "On Responsible Handling of Animals" as a central regulatory act regulating social relations between humans and non-wild animals // Young Scientist. - 2019. - No. 26. - S. 217-220. - URL <https://moluch.ru/archive/264/61278/> (accessed: 11/15/2019).
2. Law of St. Petersburg dated 02.29.2008 No. 64-13 "On Stray Animals in St. Petersburg".
3. Decree of the Government of St. Petersburg dated September 20, 2005 No. 1383 "On the Concept of the attitude to stray animals in St. Petersburg".
4. Decree of the Government of the Russian Federation No. 795 of June 22, 2019 "On approval of the list of animals prohibited for keeping".
5. Decree of the Government of the Russian Federation No. 819 dated June 27, 2019 "On approval of the list of cases in which the keeping and use of animals included in the list of animals prohibited for keeping" is allowed.
6. Decree of the Government of the Russian Federation No. 961 dated July 25, 2019 "On the establishment of a list of cases in which the use of pets in entrepreneurial activity is allowed".
7. Decree of the Government of the Russian Federation No. 974 dated July 29, 2019 "On approval of the list of potentially dangerous dogs".
8. Federal Law of December 27, 2018 No. 498-ФЗ "On the Responsible Handling of Animals and on Amending Certain Legislative Acts of the Russian Federation".

УДК 331.103:614.254:616-072:537.531:614.211/.212:619

## ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ В УСЛОВИЯХ ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКИ

Померанцев Д.А.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0003-4979-6460](https://orcid.org/0000-0003-4979-6460);

Алиев А.А.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0001-5493-5977](https://orcid.org/0000-0001-5493-5977);

Кузьмина С.С.<sup>2</sup>, Каштанова Д.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,

<sup>2</sup>ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция», <sup>3</sup>ветеринарный врач)

**Ключевые слова:** магнитно-резонансная томография, мелкие домашние животные, ресурсное обеспечение, хронометраж.

### РЕФЕРАТ

Магнитно-резонансная томография (МРТ) на сегодняшний день является одним из наиболее молодых и перспективных методов диагностики. С целью оценки организации проведения магнитно-резонансной томографии в условиях государственной ветеринарной клиники была произведена оценка ресурсного обеспечения, анализ работы комплекса МРТ и определение расчетных норм времени при выполнении обследований мелких домашних животных при помощи данного метода диагностики. Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» ветеринарной станции Василеостровского, Выборгского, Калининского и Петроградского районов в 2019 году. Оно показало, что комплекс МРТ имеет хорошее ресурсное обеспечение. Исследование МРТ включает ряд манипуляций, продолжительность которых зависит от тяжести клинического случая, области и метода исследования, размера и массы тела животного.

### ВВЕДЕНИЕ

Научные достижения последних десятилетий обогатили практическую ветеринарию новыми, высокотехнологичными методами диагностики, к одним из которых относится и магнитно-резонансная томография [1]. МРТ в ветеринарии стали применять относительно недавно и в основном за рубежом. В России первый ветеринарный магнитно-резонансный томограф появился только в 2010 году. На сегодняшний день МРТ для животных имеет более широкий доступ [5].

В январе 2019 года государственная ветеринарная клиника ветеринарной станции Василеостровского, Выборгского, Калининского и Петроградского районов была оснащена комплексом МРТ. Появление этого нового и перспективного метода диагностики существенно расширило возможности ветеринарных специалистов оперативно и более достоверно диагностировать заболевания головного мозга, позвоночника и спинного мозга в условиях государственных ветеринарных клиник города.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники ветеринарной станции Василеостровского, Выборгского, Калининского и Петроградского районов, расположенной по адресу г. Санкт-Петербург, ул. Васенко, 3/3, в период с января по ноябрь 2019 года. С целью оценки организации проведения магнитно-резонансной томографии в условиях государственной ветеринарной клиники была произведена оценка ресурсного обеспечения и анализ работы комплекса МРТ, определение расчетных норм времени при выполнении обследования головы животных методом МРТ на аппарате AnkeVet CT.

В исследование были включены животные, прошедшие диагностику методом МРТ за анализируемый период.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изучение ресурсного обеспечения комплекса МРТ государственной ветеринарной клиники показало, что кабинет оснащен стационарным аппаратом AnkeVet CT с напряженностью магнитного поля  $0,4 \pm 0,02$  Тл, который представляет собой комплекс для клинической диагностики в ветеринарии на базе магнитно-резонансного томографа «OpenMark 4000» и специализированного программного обеспечения, учитывающего особенности исследований животных. Программный продукт укомплектован специализированными средствами и аксессуарами для укладки и фиксации животных с учетом их анатомических особенностей, что отличает прибор от обычного, используемого в медицинской практике.

Режим работы кабинета МРТ предусматривает восьмичасовой рабочий день при пятидневной рабочей неделе. Прием ведется по предварительной записи пациентов, но не исключены внеплановые и экстренные исследования животных.

Особенностью методики проведения МРТ-исследований у мелких домашних животных явля-

ется полная неподвижность пациента, исключая получение артефактов на томограммах из-за движения животного, которая обеспечивается применением общей анестезии. В связи с этим, в кабинете МРТ работают два специалиста: врач-диагност и анестезиолог, который контролирует животное на период его пребывания в наркозе.

Диагностика по средствам МРТ в государственной ветеринарной клинике проводится по следующим локализациям: магнитно-резонансная томография головы, носовой полости, лобных пазух, мягких тканей головы, структуры среднего и внутреннего уха, структуры глаза и области орбиты (с контрастом).

Градации пациентов при диагностике магнитно-резонансной томографией осуществляется исходя из массы тела животного, что напрямую влияет на стоимость оказанной услуги. Выделяются следующие категории животных по весу: до 5 кг; 5-10 кг; 10-25 кг; 25-50 кг; свыше 50 кг.

В ходе исследования, было установлено, что диагностика методом МРТ достаточно востребована среди владельцев собак и кошек различных пород и возрастов.

За анализируемый период было проведено 112 исследований магнитно-резонансной томографии головы, носовой полости, лобных пазух, мягких тканей головы, структуры среднего и внутреннего уха, структуры глаза и области орбиты (с контрастом), из которых на долю собак приходится 74,8 % и 25,2 % кошек.

По выведенной статистике из всего количества обследованных животных, чаще всего на исследования направляются собаки с массой тела до 5 кг, что в процентном соотношении равняется 44,5 %.

С целью определения расчетных норм времени на проведение МРТ животных был произведен хронометраж продолжительности проведения отдельных компонентов МРТ исследования,

Таблица 1.  
Динамика проведения магнитно-резонансной томографии собак и кошек по месяцам года

Магнитно-резонансная томография головы, носовой полости, лобных пазух, мягких тканей головы, структуры среднего и внутреннего уха, структуры глаза и области орбиты (с контрастом)							
2019 год	До 5 кг		5-10 кг		10-25 кг	25-50 кг	Свыше 50 кг
	Собаки	Кошки	Собаки	Кошки	Собаки	Собаки	Собаки
Январь	-	1	-	-	-	-	-
Февраль	1	2	1	-	2	1	-
Март	4	4	-	-	2	2	-
Апрель	5	-	2	-	2	-	-
Май	4	-	3	1	1	3	-
Июнь	1	-	1	1	-	1	-
Июль	2	1	1	-	2	-	-
Август	7	2	1	-	1	1	1
Сентябрь	6	7	-	4	2	3	-
Октябрь	5	2	3	-	2	2	-
Ноябрь	2	3	2	-	1	2	1
Итого за 11 месяцев	37	22	14	6	15	15	2

Таблица 2.

Нормирование труда ветеринарных специалистов на осуществление магнитно-резонансной томографии мелких домашних животных.

<i>Трудовые процессы, комплексы приемов</i>	<i>Время проведения (мин)</i>
<b><i>Анестезиолог</i></b>	
Просмотр результатов исследований (анализы крови, УЗИ), оценка степени анестезиологического риска	5,0-8,0
Получение информированного согласия владельцев на общий наркоз	0,30
<i>Переход с животным в кабинет МРТ</i>	1,0
<i>Взвешивание животного</i>	0,30
<i>Расчет наркоза на массу тела пациента</i>	1,0
Постановка и фиксация внутривенного катетера	2,0-3,5
<i>Премедикация</i>	0,20
<i>Интубация трахеи</i>	1-1,5
Размещение животного на столе томографа	0,30-1,0
<i>Подключение газового наркоза пациенту</i>	1,0-1,5
<b>Врач – диагност</b>	
Общение с владельцами животного, сбор анамнеза.	3,0-5,0
Запуск основного оборудования и ПК	2,0-3,0
Внесение данных о владельце и животном в компьютер (программы Vetais и AnkeVet CT)	1,0-1,5
<i>Подбор радиочастотных катушек для пациента</i>	0,40-1,0
Выравнивание изображения на приборе (пресканирование)	10,0-15,0
МРТ головы, носовой полости, лобных пазух, мягких тканей головы, структуры среднего и внутреннего уха, структуры глаза и области орбиты	40,0
МРТ головы, носовой полости, лобных пазух, мягких тканей головы, структуры среднего и внутреннего уха, структуры глаза и области орбиты (с контрастом)	20,0-30,0
Запись полученных снимков на диск	1,0-2,0
Заключение по клиническому случаю	*1-24 ч.

Примечание : \* в зависимости от выраженности патологического процесса и сложности клинического случая.

данные о которых представлены в таблице 2.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе исследования была определена структура затрат рабочего времени ветеринарных специалистов при диагностике патологий головы у мелких домашних животных методом магнитно-резонансной томографии в условиях государственной ветеринарной клиники Санкт-Петербурга. Из данных исследования видно, что общее время МРТ диагностики для собак и кошек занимает

1,5±0,30 часа. На время отдельных составляющих исследования напрямую влияет тяжесть клинического случая пациента, область и метод исследования, размер и масса тела животного (подбор индивидуальной программы сканирования зависит от живой массы и размеров тела животного).

Также было установлено, что кабинет МРТ оснащен современным и качественным оборудованием. Одной из основных задач функциониро-

вания комплекса МРТ на базе государственных ветеринарных клиник города, является обеспечение высокого качества диагностики у животных новообразований головного мозга различного характера, аномалий сосудов, инфекционных поражений центральной нервной системы, паразитарных заболеваний мозга, последствий травм, причин эпилепсии и судорог.

### **ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Мадиева М.Р., Раисов Д.Т., Куанышева А.Г. История и перспективы развития магнитно-резонансной томографии // Наука и здравоохранение. 2018, 6 (Т.20) С. 169-175
2. Радченко О.В. Магнитно-резонансная томография - современный метод диагностики заболеваний животных // Животные как часть экосистемы: мат-лы III Красноярской региона. науч.-

практ. конф. (11-12 октября 2010 года, г. Красноярск). - Красноярск: ГУНБ Красноярского края, 2011. - С. 63-6

3. Синицын В.Е., Терновой С.К. Магнитно-резонансная томография в новом столетии// Институт кардиологии РКНПК МЗСР РФ, Москва Радиология – Практика № 4 2005. С.23-294.
4. Carrera I.C., Sullivan M.S. Radiological diagnosis of nasal disease in cats. BSAVA 50th Annual Congress, ICC/NIA Birmingham UK, 2007. -P.457-458.
5. Corlazzoli D., Pizzirani S.: Дискоспондилит у собак. //Waltham Focus. -1998.-№3.-P. 2-11.
6. Henderson S.M., Bradley K., Day M.J., Tasker S., Caney S.M., Hotston-Moore A., Gruffydd-Jones T.J. Investigation of nasal disease in the cat -a retrospective study of 77 cases // Journal of Feline Medicine and Surgery. 2004. - №6. - P. 245-257.

### **ORGANIZATION OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN SMALL DOMESTIC ANIMALS IN A STATE VETERINARY CLINIC**

*D.A. Pomerantsev<sup>1</sup>, A.A. Aliev<sup>1</sup>, S.S. Kuzmina<sup>2</sup>, D.V. Kashtanova<sup>1</sup>*  
*(<sup>1</sup>St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, <sup>2</sup>GBU "St. Petersburg City Veterinary Station")*

**Keywords:** magnetic resonance imaging, small pets, resource support, timekeeping.

Magnetic resonance imaging (MRI) today is one of the youngest and most promising methods of diagnosis. In order to assess the organization of magnetic resonance imaging in the conditions of the state veterinary clinic, the resource provision was evaluated, the analysis of the MRI complex and the determination of the estimated time standards when performing surveys of small Pets using this method of diagnosis. The study was conducted on the basis of the veterinary clinic state budgetary institution "St. Petersburg state veterinary station" veterinary station Vasileostrovsky, Vyborg, Kalinin and Petrograd districts in 2019. It showed that the MRI complex has a good resource provision. MRI examination includes a number of manipulations, the duration of which depends on the severity of the clinical case, the area and method of investigation, the size and weight of the animal's body.

### **REFERENCES**

1. Madieva M.R., Raisov D.T., Kuanysheva A.G. History and development prospects of magnetic resonance imaging // Science and Health. 2018, 6 (T.20) S. 169-175
2. Radchenko O.V. Magnetic resonance imaging - a modern method for the diagnosis of animal diseases // Animals as part of the ecosystem: materials III of the Krasnoyarsk region. scientific-practical conf. (October 11-12, 2010, Krasnoyarsk). - Krasnoyarsk: State Security Department of the Krasnoyarsk Territory, 2011. -- S. 63-6
3. Sinityn V.E., Ternovoi S.K. Magnetic resonance imaging

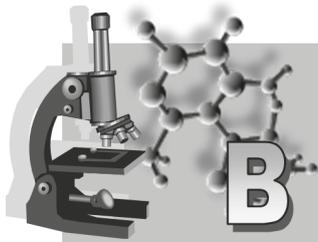
in the new century // Institute of Cardiology RKNPK MZSR RF, Moscow Radiology - Practice No. 4 2005. P.23-29

4. Carrera I.C., Sullivan M.S. Radiological diagnosis of nasal disease in cats. BSAVA 50th Annual Congress, ICC / NIA Birmingham UK, 2007. -P.457-458.
5. Corlazzoli D., Pizzirani S. : Discospondylitis in dogs. // Waltham Focus. -1998. -No3. -P. 2-11.
6. Henderson S.M., Bradley K., Day M.J., Tasker S., Caney S.M., Hotston-Moore A., Gruffydd-Jones T.J. Investigation of nasal disease in the cat -a retrospective study of 77 cases // Journal of Feline Medicine and Surgery. 2004. - No. 6. - P. 245-257.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел./факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

# В ВЕТЕРИНАРИИ

## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.30

УДК: 619:618:636.2:591.2

### ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЛАТЕНТНЫХ, БЕССИМПТОМНЫХ И ХРОНИЧЕСКИХ ФОРМ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Безбородова Н.А., Кожуховская В.В., Петропавловский М.В., Томских О.Г.  
(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения  
Российской академии наук»)

**Ключевые слова:** инфекционные заболевания, ПЦР - диагностика, ДНК, РНК, крупный рогатый скот.

#### РЕФЕРАТ

В настоящее время для диагностики инфекционных заболеваний крупного рогатого скота широко внедряются молекулярно-биологические методы – полимеразная цепная реакция (ПЦР). ПЦР-диагностика инфекционных заболеваний крупного рогатого скота является высокоспецифичным и чувствительным лабораторным методом. Этот метод позволяет работать с любым биологическим материалом. С помощью ПЦР возможен количественный учет реакции, а также одномоментность выявления различных возбудителей в одной пробе. Данный лабораторный метод особо эффективен при выявлении возбудителей внутриклеточных инфекции, трудно культивируемых бактерий, при смешанных инфекциях и при скрытых формах инфекции. Целью данной работы стало определение этиологического пейзаж возбудителей у крупного рогатого скота разных физиологических групп при латентных, бессимптомных и хронических формы заболевания. Проведена ПЦР - диагностика биологического и патологического материала от крупного рогатого скота разных физиологических групп, из 15 сельскохозяйственных организаций находящихся на территории Уральского региона. В поступивших биопробах определяли наличие или отсутствие РНК вируса диареи и герпесвируса первого типа, ДНК бактерий группы микоплазма, хламидия, токсоплазма. Всего исследовано 595 проб, из них в 6,4% случаев обнаружено вирус- и бактерионосительство. Вирусоносительство у 2,3% животных (1,3% *Bovine herpes virus (type 1)*, 1,0% *Bovine virus diarrhoea*), в 4,1% случаев – бактерионосительство (3,1% *Mycoplasma spp.*, 1,0% *C. pecorum*). Все обнаруженные патогенны были представлены в виде моноинфекции. Метод ПЦР позволил выявить ДНК и РНК возбудителей при латентных и персистентных формах течения заболеваний, с последующим проведением эффективных и своевременных лечебно-профилактических мероприятий.

#### ВВЕДЕНИЕ

Определение этиологического агента инфекционного заболевания играет ключевую роль в разработке тактики лечебно-профилактических мероприятий в ветеринарной практике. Диагностика некоторых инфекционных заболеваний крупного рогатого скота затруднена, поскольку многие из них имеют сходные клинико-эпизоотологические характеристики [12]. Например, инфекционный ринотрахеит (*Bovine herpes virus, type 1*), вирусная диарея крупного рогатого скота (*Bovine virus diarrhoea*), *C. abortus*, *C. pecorum*, *Mycoplasma spp.*, *Toxoplasma gondii* клинически могут протекать с поражением, как респираторной, так и репродуктивной системы. [2]. Острые формы заболевания с характерной клинической симптоматикой регистрируются в 20-30% случаев, как правило, у молодняка крупного рогатого скота. У взрослых животных в большинстве случаев наблюдаются субклинические, атипичные и бессимптомные формы [6, 8]. Пере-

численные выше возбудители вызывают как моноинфекции, так и могут являться кофакторами ассоциированных инфекционных болезней крупного рогатого скота [4, 6].

Лабораторная диагностика серологическими, иммуноферментными, бактериологическими и вирусологическими методами не всегда позволяет получить достоверный результат о наличии или отсутствии возбудителя у обследуемого животного. В ряде случаев невозможность выявления или выделения этиологического агента заболевания обусловлена патогенетическими особенностями возбудителя [1, 2]. В других случаях отсутствуют методы диагностики возбудителя или существующие методы трудоемки и длительны в исполнении. Немаловажным аспектом лабораторных методов диагностики является их чувствительность. Так в серологических реакциях минимальная концентрация определяемого белка составляет 0,02-0,05 мкг/мл, в ИФА-реакциях – 0,01-1,0 пг/мл [2, 3].

В настоящее время в практику ветеринарных лабораторий для диагностики инфекционных заболеваний крупного рогатого скота широко внедряются молекулярно-биологические методы. Одним из таких методов является ПЦР-диагностика – высокоспецифичный и чувствительный лабораторный метод выявления генетического материала возбудителя в биопробах. С помощью ПЦР возможен количественный учет реакции, а также одномоментное выявление различных возбудителей в одной пробе [4, 5]. Этот лабораторный метод особенно эффективен для выявления этиологических агентов ассоциированных инфекционных болезней, при латентных и персистентных формах инфекции. Кроме того ПЦР позволяет проводить типизацию и видовую идентификацию инфекционных агентов, что в свою очередь открывает возможности изучения генетической структуры инфекционных агентов, их распространенность в зависимости от географических областей. Например, известны два генотипа вируса вирусной диареи крупного рогатого скота (ВД КРС). Каждый генотип вируса может существовать в виде цитопатогенного и нецитопатогенного биотипов вируса [3, 11]. Вирус инфекционного ринотрахеита (ИРТ) различается генетически и имеет два подтипа: первый тип проявляется при респираторной, а второй при генитальной и респираторной патологии [10, 13]. При диагностике хламидийной и микоплазменной инфекции у крупного рогатого скота необходимо определять вид патогенов, так как эти бактерии являются видоспецифичными. *C. abortus* часто становится причиной абортос у коров, а *C. pecorum* может поражать желудочно-кишечный тракт, половую систему и вызывать гнойный конъюнктивит у крупного рогатого скота [12].

Для Уральского региона в настоящее время одной из актуальных задач ветеринарной науки и практики является создание и внедрение программ по сохранению популяционного здоровья крупного рогатого скота и обеспечению эффективного контроля над эпизоотическим процессом. Для реализации поставленных задач особое значение имеет на данном этапе диагностическое обследование крупного рогатого скота с подозрением на ассоциированные инфекционные болезни, вирусно-и бактерионосительство. Определение этиологического пейзажа возбудителей, как в отдельном агропромышленном предприятии, так и на административно-хозяйственной территории в целом позволит предупредить возникновение и распространение управляемых инфекций, снизить риск постинфекционных осложнений, повысить экономическую эффективность животноводческой отрасли в целом.

Целью наших исследований стало, методом ПЦР определить этиологический пейзаж возбудителей у крупного рогатого скота разных физиологических групп при латентных, бессимптомных и хронических формах заболевания.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования выполнены в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных ака-

демий наук на 2013-2020 г.г. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» (№ 0773-2019-0001) в лаборатории микробиологических и молекулярно-генетических исследований ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.

Биоматериалы от крупного рогатого скота для проведения лабораторных исследований молекулярно-генетическим методом были получены из 15 сельскохозяйственных организаций Уральского региона.

Биопробы от животных с подозрением на хронические формы инфекций отбирались из хозяйств, где ранее были зафиксированы вспышки инфекционных заболеваний. Так же пробы отбирались у животных с подозрением на латентные формы инфекции, соответственно с отсутствием клинических признаков заболевания, но при этом с низкими продуктивными показателями. Либо отбор проб производили у внезапно абортировавшихся коров, без проявления каких либо клинических признаков инфекционного заболевания и отрицательных по ИФА и бактериологическим исследованиям.

От телят, коров, быков-производителей отбирали следующие биоматериалы для исследований: 1) кровь, сыворотку крови, 2) соскобы со слизистой оболочки носовой полости, влагалища, цервикального канала, препуция; 3) образцы спермы, синовиальной жидкости; 4) кусочки плаценты; патологические материалы от абортировавшихся плодов – пробы паренхиматозных органов (печень, селезенка, лимфатические узлы, легкие, почки). Всего было исследовано 595 биопроб.

Методом ПЦР в биопробах выделяли такие инфекционные агенты как, инфекционный ринотрахеит (*Bovine herpes virus, type 1*), вирусная диарея (*Bovine virus diarrhoea*), хламидиоз (*Chlamydia spp.*, *C. abortus*, *C. pecorum*), микоплазмоз (*Mycoplasma spp.*), токсоплазмоз (*Toxoplasma gondii*). Выделение РНК вирусных и ДНК бактериальных патогенов из биологического материала и постановку ПЦР проводили в соответствии с инструкциями производителя по применению тест-систем.

В работе использовали набор реагентов для выделения ДНК «Diatom DNA Prep 200» (компания ООО «ИзоГен», Москва), набор на определение хламидиоза крупного рогатого скота «ПЦР-Хламидия – фактор» (компания ООО «ФакторМед», Москва), набор на определение инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота «Gen Pak DNA PSR Test BHV1» (ООО «ИзоГен», Москва), наборы на определение вируса диареи крупного рогатого скота, микоплазмоза (ООО «ИнтерЛабСервис», Москва). Для проведения амплификации использовали термоциклер Applied Biosystems 2720 (Сингапур). Исследования проводили в электрофорезном варианте с применением агарозного геля и мини-камеры Mini-Sub Cell GT (Bio-Rad, США) с визуализацией под ультрафиолетовым излучением в

камере CHEMIDOC XRS+ с интерпретацией результатов с помощью гель-документации Gel Doc XR+ (Bio-Rad, США). Исследования в режиме реального времени с применением амплификатора Rotor-Gene 3000 (Corbett Life Science, Австралия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе результатов исследований биопроб от крупного рогатого скота методом ПЦР установлено, что геномы возбудителей были обнаружены в 6,4% биообразцов. В 93,6% случаев диагноз инфицирования обследованных животных возбудителями *Bovine herpes virus (type 1)*, *Bovine virus diarrhoea*, *Clamidia spp.*, *C. abortus*, *C. pecorum*, *Mycoplasma spp.*, *Toxoplasma gondii* не подтвердился (рис. 1).

Во всех образцах биологических материалов не удалось обнаружить ДНК *Toxoplasma gondii*, *Chlamydia spp.*, *C. abortus*. Проведенные референтные исследования подтвердили отрицательные результаты, что свидетельствовало об отсутствии этих возбудителей у обследованных животных.

Необходимо также отметить, что во всех «положительных» биопробах был выявлен только один возбудитель, что позволило исключить наличие ассоциированных инфекционных заболеваний у этих животных.

В 1,3% случаев в биопробах был обнаружен специфический участок ДНК *Bovine herpes virus, type 1*. ДНК вируса выявлена в биопробах со слизистой оболочки носа теленка, в образцах плаценты от абортировавших коров и в гомогенате паренхиматозных органов от абортированных плодов. Полученные результаты подтвердили наличие генитальной формы инфекционного ринотрахеита у обследованных животных. Как известно, у большинства коров заболевание протекает без клинически выраженных симптомов – латентная форма инфекции. Однако в период беременности в 30,5% случаев у животных лабораторными методами диагностики регистрируется рецидив заболевания, при котором происходит трансплацентарное инфицирование плода [1, 5].

ДНК *Bovine virus diarrhoea* выделена из биопроб спермы от быков-производителей, из образ-

цов плаценты от абортировавших коров и из гомогената паренхиматозных органов от абортированных плодов в 1,0% случаев. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей о роли *Bovine virus diarrhoea* в патологии репродуктивной системы крупного рогатого скота [3, 5, 9]. Как и в случае, описанном выше в отношении *Bovine herpes virus, type 1*, у обследованных животных характерные клинические проявления заболевания отсутствовали. Выделение ДНК *Bovine virus diarrhoea* в биопробах позволило выявить животных-вирусоносителей с латентной формой инфекции.

Как известно, микоплазмы – это условно патогенные микроорганизмы, одни из компонентов нормальной бактериальной микрофлоры слизистых оболочек респираторного тракта и мочевыводящих путей млекопитающих. При снижении общей резистентности организма, и особенно при снижении иммунитета слизистых оболочек, микоплазмы могут стать основной причиной воспалительных заболеваний органов размножения, которые в 60-70% случаев протекают либо в субклинической, либо в латентной форме [4]. Выполненные лабораторные исследования диагностировали возбудителей микоплазмоза в 3,1% случаев. ДНК бактерий *Mycoplasma spp.* выделена из биопроб со слизистых оболочек носовых ходов от телят, со слизистой оболочки влагалища, из образцов плаценты от абортировавших коров, из суспензии паренхиматозных органов абортированных плодов. Полученные нами результаты диагностических исследований согласуются с данными другими авторами, которые считают, что субклинические и латентные формы микоплазмозов способствуют развитию хронических воспалительных заболеваний репродуктивных органов [5, 7, 8].

В исследованном биологическом материале ДНК *C. pecorum* методом ПЦР удалось обнаружить только в смывах с цервикального канала (1,0%). В современных источниках литературы вид *C. pecorum* описан недавно. Данный вид хламидий вызывает аборт у животных и может

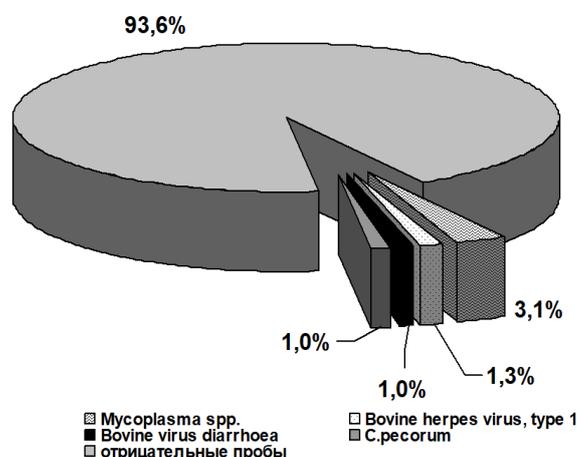


Рисунок 1. Результаты молекулярно-биологической диагностики биопроб от крупного рогатого скота (n=595).

стать причиной появления полиартритов [12].

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При диагностических исследованиях молекулярно-биологическим методом (ПЦР) было установлено, что у обследованного крупного рогатого скота инфекционная этиология заболевания подтверждается в 6,4% случаев. Метод ПЦР позволил выявить геномы возбудителей при латентных и бессимптомных и хронических формах течения инфекционного процесса, при которых в организме животного содержатся низкие концентрации патогенов. На основании результатов выполненных исследований установлено вирусоносительство у 2,3% животных, в 4,1% случаев – бактерионосительство.

Таким образом, выполненные исследования подтверждают необходимость проведения комплексных обследований молекулярно-биологическими методами крупного рогатого скота с заболеваниями неясной этиологии. Расширение спектра диагностических методов исследования позволит своевременно выявлять животных вирусо- и бактерионосителей, что будет способствовать снижению уровня распространения патогенных возбудителей в популяции крупного рогатого скота. Кроме того, детальное изучение этиологического пейзажа возбудителей обеспечит, во-первых, эффективность противоэпизоотических мероприятий, проводимых в сельскохозяйственных организациях, во-вторых, разрабатывать алгоритмы лечебно-профилактических мероприятий с учетом биологических особенностей патогенов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Будулов Н.Р. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота в Республике Дагестан: особенности распространения, клинические проявления и организация ветеринарно-профилактических мероприятий // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. - 2008. - № 3. - С. 78-83.
2. Генитальные инфекции у крупного рогатого скота в хозяйствах Свердловской области / Е.В. Печура [и др.] // Аграрная наука Северо-Востока. 2005. № 7. С. 133-135.
3. Значение идентификации генотипов и субтипов *bvdv* для оценки эпизоотического процесса / Н.А. Безбородова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 4. С. 69-73.
4. Красиков А.П., Алексеева И.Г. Комплексная диагностика инфекционных болезней крупного рогато-

го скота // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2015. №1. С.9.

5. Левченко С.В. Иммунобиологические свойства вакцинного штамма «Nadl-ВНИИЗЖ» вируса вирусной диареи крупного рогатого скота / С.В. Левченко и др. // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. Т. VIII. 2010. С. 98-107.
6. Методы клинико-лабораторной диагностики острых респираторных вирусных инфекции у крупного рогатого скота / А.П. Порываева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. №3. С.55-58.
7. Молекулярные методы исследования острых респираторных вирусных заболеваний у сельскохозяйственных животных в Свердловской области / Е.П. Пьянкова [и др.] // Аграрная наука Северо-Востока. 2008. № 11. С. 206-209.
8. Мониторинг заболеваемости крупного рогатого скота вирусной диареей в Уральском регионе / И.В. Вялых [и др.] // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: Материалы Международной науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. Екатеринбург, 2017. С. 166-169.
9. Нефедченко А.В. Комплексная система диагностики и генетического типирования ведущих возбудителей респираторных болезней крупного рогатого скота на основе методов молекулярной биологии в современных условиях ведения молочного животноводства // Автореф. дисс. ... докт. вет.наук. - Краснодар, 2018. - 41с.
10. Петрова О.Г., Печура Е.В. Мониторинг эпизоотической ситуации по инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота на модели Свердловской области // Аграрный вестник Урала. 2012. №11-2 (106). С.21-22.
11. Печура Е.В. Эпизоотическая ситуация по острым респираторным заболеваниям крупного рогатого скота в Свердловской области // Ветеринария Кубани. 2008. № 5. С. 7-9.
12. Проявление хламидиоза крупного рогатого скота в Свердловской области / К.В. Моисеева [и др.] // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. 2014. С.102-105.
13. Сравнительная характеристика клинических проявлений генитальной формы инфекционного ринотрахеита у коров и нетелей в условиях специфической вакцинопрофилактики / М.В. Ряпосова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 3. С. 59-62.

## **POLYMERASE CHAIN REACTION IN THE DIAGNOSIS OF LATENT, ASYMPTOMATIC AND CHRONIC INFECTIOUS DISEASES OF CATTLE**

*N.A. Bezborodova, V.V. Kozhuhovskaya, M.V. Petropavlovsky, O.G. Tomskikh  
(Federal state budgetary scientific institution «Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch  
of the Russian Academy of Science»)*

**Key words:** infectious diseases, PCR diagnostics, DNA, RNA, cattle.

Currently, for the diagnosis of infectious diseases, molecular biological methods are widely used - polymerase chain reaction (PCR). PCR diagnosis of infectious diseases in cattle is a highly specific and sensitive laboratory method. This method allows you to work with any biological result. Possible quantitative accounting of reactions, as well as the simultaneity of various pathogens in one sample. This laboratory method is especially effective in identifying pathogens of intracellular infections, bacteria that are difficult to propagate, with mixed infections and with latent forms of infection. The aim of this work was to determine the viral and bacterial pathogens of cattle of various physiological groups with latent, asymptomatic and chronic forms of diseases. PCR was carried out - the diagnosis of biological and pathological material of cattle of various physiological groups, from 15 organizations in the Urals. DNA of bacteria (mycoplasma, chlamydia, toxoplas-

ma) and RNA viruses (diarrhea of cows and herpesvirus of the first type) were isolated. A total of 595 samples were examined, of which viruses and bacterial carriers were detected in 6.4% of cases. Carrier virus in 2.3% of animals (1.3% bovine herpes virus (type 1), 1.0% cattle diarrhea), bacteria were detected in 4.1% of cases (3.1% *Mycoplasma* spp., 1, 0% *C. pecorum*). All detected pathogens were presented as monoinfection. The PCR method revealed the DNA and RNA of pathogenic microorganisms in latent, asymptomatic forms of diseases, followed by effective and timely treatment and preventive measures.

#### REFERENCES

1. Budulov N.R. Infectious rhinotracheitis of cattle in the Republic of Dagestan: features of distribution, clinical manifestations and organization of veterinary and preventive measures // Siberian Bulletin of agricultural science. - 2008. - N 3. - P. 78-83.
2. Genital infections in cattle in the farms of the Sverdlovsk region / E.V. Pechura [et al.] // agricultural science of the Euro-North-East. 2005. N. 7. P. 133-135.
3. The importance of identification of genotypes and subtypes bvdv to evaluate the epizootic process / N.A. Bezborodova [et al.] // Questions of normative-legal regulation in veterinary medicine. 2018. No. 4. P. 69-73.
4. Krasikov A.P., Alekseeva I.G. Complex diagnostics of infectious diseases of cattle // Electronic scientific-methodological journal of Omsk state agrarian University. 2015. N. 1. P. 9.
5. Levchenko S.V. Immunobiological properties of the vaccine strain "Nadl-ARRIAH" virus of viral diarrhea of cattle/ S.V. Levchenko et al. // Proceedings of the Federal center for animal health. Vol. VIII. 2010. P. 98-107.
6. Methods of clinical and laboratory diagnostics of acute respiratory viral infections in cattle / A. P. Poryvaeva [et al.] // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2017. N. 3. P. 55-58.
7. Molecular methods of research of acute respiratory viral diseases in farm animals in Sverdlovsk region / E.P. Pyankova [et al.] // agricultural science Euro-North-East. 2008. N. 11. P. 206-209.
8. Monitoring of the incidence of viral diarrhea in cattle in the Ural region / I. V. Vyalykh [et al.] // Ecological and biological problems of the use of natural resources in agriculture: Materials of International scientific research-prakt. Conf. young scientists and specialists. Ekaterinburg, 2017. P. 166-169.
9. Nefedchenko A.V. Complex system of diagnostics and genetic typing of leading pathogens of respiratory diseases of cattle on the basis of molecular biology methods in modern conditions of dairy farming // Avtoref. Diss. ... Doct. vet.sciences!. - Krasnodar, 2018. - 41P.
10. Petrova O.G., Pechura E. V. Monitoring of epizootic situation on infectious rhinotracheitis of cattle on the model of Sverdlovsk region // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. №11-2 (106). P. 21-22.
11. Pechura E.V. Epizootic situation on acute respiratory diseases of cattle in the Sverdlovsk region // veterinary Kuban. 2008. N. 5. P. 7-9.
12. Manifestation of chlamydia of cattle in the Sverdlovsk region / K. V. Moiseeva [et al.] // Ecological and biological problems of the use of natural resources in agriculture. 2014. P. 102-105.
13. Comparative characteristics of clinical manifestations of genital forms of infectious bovine rhinotracheitis in cows and heifers in the context of specific vaccination / Ryaposova M.V. [et al.] // Questions of normative-legal regulation in veterinary medicine. 2017. N. 3. P. 59-62.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.34

УДК: 619:916.9:614.44:616.006-446 (571.12)

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ УРАЛЬСКОЙ СИСТЕМЫ ПРОТИВОЛЕЙКОЗНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Донник И.М.<sup>1</sup>, Петропавловский М.В.<sup>1</sup>, Лысов А.В.<sup>1</sup>, Палагин С.Ю.<sup>2</sup>, Исаева А.Г.<sup>1</sup>, Кривоногова А.С.<sup>1</sup>, Романова А.С.<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»,

<sup>2</sup> Управление ветеринарии Тюменской области)

**Ключевые слова:** вирус лейкоза крупного рогатого скота, мониторинг, динамика эпизоотической ситуации, противолейкозные мероприятия, инфицированность, заболеваемость, серологические исследования.

### РЕФЕРАТ

Сотрудниками отдела проведен анализ эффективности противолейкозных мероприятий, осуществленных в сельскохозяйственных предприятиях и личных подсобных хозяйствах на территории Тюменской области. Актуализированы данные о распространении, динамике эпизоотической ситуации, эффективности реализации комплексных противолейкозных программ. Проведен анализ уровня инфицированности и заболеваемости вирусом лейкоза среди поголовья оздоравливаемых от лейкоза стад предприятий Тюменской области. Определены основные факторы, замедляющие оздоровление субъекта от заболевания.

Наиболее эффективно оздоровительные противолейкозные мероприятия начали реализовываться в Тюменской области с началом принятия областной целевой программы с финансовой поддержкой Администрации области. Результатом реализации программы стало снижение числа неблагополучных пунктов, процента инфицированности и заболеваемости животных вирусом лейкоза. Так, на 2018 год в Тюменской области числилось 48 неблагополучных пунктов с общей инфицированностью 6,6%, в частном секторе 15,6%, в общественном 3,4%.

Результативность выполнения программы подтверждается такими показателями, как снижение

уровня инфицированности поголовья крупного рогатого скота в общественном секторе с 33% (в 2002 году) до 3,4 % в (2018 г.), уменьшением числа неблагополучных по лейкозу пунктов с 307 (в 2002 г.) до 48 (2018 г.).

## **ВВЕДЕНИЕ**

Лейкоз крупного рогатого скота – злокачественное лимфопролиферативное заболевание, этиологическим агентом которого служит вирус лейкоза, относящийся к семейству *Retroviridae*, роду *Deltaretrovirus*. Вирус лейкоза чрезвычайно широко распространен во всем мире [1, 7, 9]. В структуре инфекционной патологии животных в Российской Федерации в последние годы лейкоз прочно занимает лидирующее место. Лейкоз остается актуальной проблемой для животноводства Уральского региона [1, 4, 5]. Экономический ущерб от заболевания животных лейкозом обусловлен снижением качества молочной и мясной продукции, преждевременной выбраковкой высокопродуктивных особей, затратами на утилизацию туш и органов с опухолевыми поражениями, нарушением селекционно-племенной работы с потерей генофонда ценных пород [2, 3, 6].

Впервые случаи заболевания крупного рогатого скота лейкозом были зарегистрированы в Тюменской области в 1968 году. Начиная с 2001-2002 гг. в области действует научно-техническая программа «Неотложные меры профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота в племенных хозяйствах, сельхозпредприятиях Тюменской области». В оздоровительной программе были использованы основные принципы Уральской системы противолейкозных мероприятий.

Реализация оздоровительных противолейкозных программ требует проведения постоянного эпизоотического мониторинга, тщательного контроля за выполнением каждого пункта комплексной программы. В эффективности оздоровительных мероприятий особую роль играет своевременная корректировка схем оздоровления, четкий контроль за движением животных-вирусоносителей, соблюдение графиков лабораторных исследований.

**Цель работы** – изучить эффективность противолейкозных мероприятий в Тюменской области за период с 2002 по 2018 гг.

### **Задачи:**

Провести мониторинг эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Тюменской области;

Изучить программы противолейкозных мероприятий, реализуемые в сельскохозяйственных предприятиях Тюменской области;

Изучить динамику эффективности применяемых противолейкозных мероприятий на территории Тюменской области.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа проведена в отделе мониторинга и прогнозирования инфекционных болезней Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук».

Исследования проведены в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных ака-

демий наук на 2013-2020 гг. по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней».

Для эпизоотологического анализа использованы статистические данные ветеринарной отчетности и результаты диагностических исследований на лейкоз.

Мониторинг особенностей лейкозного эпизоотического процесса проведен согласно «Методических рекомендаций по эпизоотическому исследованию при лейкозе крупного рогатого скота» утвержденных Отделением ветеринарной медицины РАСХН 19.06.2001.

Анализ данных включал результаты серологического (РИД, ИФА) и гематологического контроля, проводимого областными ветеринарными лабораториями Тюменской области за период 2002-2018 гг.

Объект исследований – крупный рогатый скот, принадлежащий сельскохозяйственным предприятиям Тюменской области. Предмет исследований – пробы сыворотки крови, цельной крови.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Первые данные о результатах обследования поголовья крупного рогатого скота, на инфицированность вирусом лейкоза, в Тюменской области датируются 1968 годом. С этого времени государственной ветеринарной службой ведется четкий учет полученных результатов.

Начиная с 2001-2002 гг. в области начали проводиться широкомасштабные исследования. Все поголовье крупного рогатого скота общественного и индивидуального секторов области было обследовано на наличие антител к вирусу лейкоза крупного рогатого скота (ВЛ КРС). Все исследования проводились серологическим методом – реакцией иммунодиффузии (РИД). В последующем всех инфицированных животных исследовали гематологически для определения стадии инфекции.

Согласно проведенным исследованиям в 2002 году было выявлено 205 новых неблагополучных по ВЛ КРС пункта. Число всех неблагополучных пунктов в общественном секторе Тюменской области составило 307, с общим уровнем инфицированности скота 33,1%. В том числе: на 5,2% ферм была установлена общая инфицированность вирусом лейкоза КРС до 10%; на 11,7% - до 30%; на 83,1% - свыше 31%.

В ходе выполнения гематологических исследований общая заболеваемость составляла 1,4% (4 197 голов с гематологической стадией).

Среди скота индивидуальных владельцев при серологических исследованиях коров было выявлено 60% положительно реагирующих и при гематологических исследованиях 2% животных больных лейкозом.

Проанализировав сложившуюся ситуацию по лейкозу крупного рогатого скота Управлением ветеринарии Тюменской области, Департаментом агропромышленного комплекса, администрацией Тюменской области, Ученым советом института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока была разработана и принята к исполнению областная научно-техническая программа «Неотложные меры профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота в племенных хозяйствах, сельхозпредприятиях Тюменской области на 2002-2010 гг.». Активную помощь в организации и реализации мероприятий оказывали специалисты Уральского научно-исследовательского ветеринарного института.

Данная программа учитывала региональные особенности и экономические возможности сельскохозяйственных предприятий. На сегодняшний день ветеринарная служба области руководствуется Комплексным планом по профилактике и ликвидации лейкоза крупного рогатого скота в Тюменской области до 2019 года.

В основе разработанных программ была использована Уральская система противолейкозных мероприятий, которая способствовала полному оздоровлению общественного и частного сектора Свердловской области от лейкоза крупного рогатого скота [4, 8].

Нами проведен анализ эффективности реализуемых противолейкозных мероприятий в районах Тюменской области с 2002 года по 2018 год.

Установлено, что результатом реализации комплексной программы стало снижение числа неблагополучных по лейкозу пунктов. Так за период 2002-2018 гг. количество неблагополучных пунктов снизилось на 84% (с 307 в 2002 году, до 48 в 2018 году (рис.1)).

Установлено, что во всех районах Тюменской области, как в общественном, так и в частном секторе на протяжении 16-ти лет диагностическими серологическими исследованиями (методом РИД) охвачено 100% поголовья крупного рогатого скота. Этот фактор играет ключевую роль в осуществлении противолейкозных программ.

Оценка эффективности внедрения научно-обоснованной системы противолейкозных мероприятий, включающая увеличение серологического контроля над поголовьем крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях, показала, что за 16 лет удалось снизить показатель инфицированности животных в общественном секторе на 90% (рис. 4).

По представленным Управлением ветеринарии Тюменской области данным, за 2018 год, общая инфицированность поголовья крупного рогатого скота вирусом лейкоза в общественном и частном секторе зарегистрирована на уровне 6,6%.

Так, в 2016 году было проведено 257 775 серологических исследований и выявлено 8448 (3,4%) положительно реагирующих животных, а в 2018 году ветеринарными лабораториями области было произведено 271 260 серологических исследований и выявлено 18 001 инфицирован-

ных животных (6,6%). Увеличение процента инфицированных в 2017, 2018 гг. связано с увеличением количества серологических исследований в частном секторе животноводства, что обусловлено усилением контроля со стороны Управления ветеринарии Тюменской области.

Исходя из полученных данных видно, что несмотря на положительную динамику, проблема сохраняется в частном секторе животноводства области.

В общественном секторе животноводства области показатель инфицированности регистрировался на уровне - 3,4%. Средний показатель инфицированности в частном секторе регистрировался на уровне 16,1% в 2017 году, в 2018 году – 15,6%. При этом показатель инфицированности крупного рогатого скота в разных населенных пунктах области составлял от 0% до 30,6% (рис.4).

Проведенным анализом представленных данных эпизоотологического мониторинга установлено, что несмотря на эффективность проводимой работы в общественном секторе Тюменской области, в частном секторе остается большое число районов с высокой инфицированностью животных вирусом лейкоза, что осложняет и замедляет оздоровление поголовья крупного рогатого скота в Тюменской области.

В рамках реализации программы противолейкозных мероприятий в сельскохозяйственных организациях области проводится плановая работа по организации систематических гематологических исследований инфицированного поголовья.

В 2002 году было исследовано 290 816 проб от инфицированных животных. В период с 2003 по 2018 годы количество гематологических исследований плавно снижалось, это связано с уменьшением количества инфицированных животных. Так в 2016 году исследовано было уже 80 142 проб, что на 73% меньше, чем в 2002 году, а в 2018 году было проведено 51 191 исследование проб от инфицированных животных (81,2 %) (рис. 5).

Анализ данных заболеваемости животных лейкозом в Тюменской области показал, что за период реализации программы 2002 по 2018 годы наблюдается снижение количества выявленных гематологически больных лейкозом животных в Тюменской области в 6,6 раз (85% (рис. 6)).

Отмечено, что количество животных с гематологической стадией заболевания в общественном и частном секторах Тюменской области неуклонно снижается.

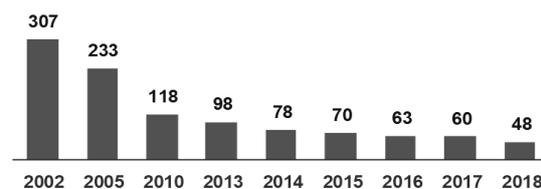


Рисунок 1. Динамика снижения количества неблагополучных по лейкозу пунктов в Тюменской области за 2002-2018 гг. по данным отчетности Управления ветеринарии.

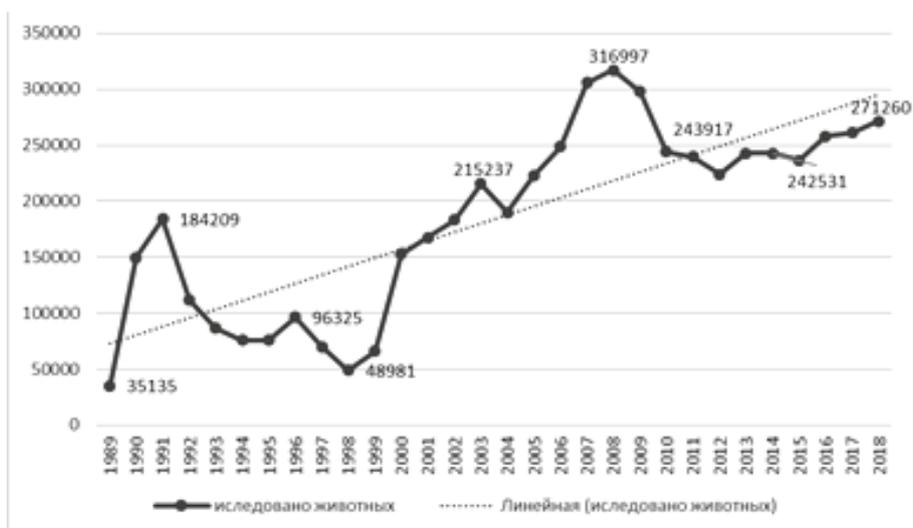


Рисунок 2. Динамика серологических исследований крупного рогатого скота методом РИД, выполненные в ветеринарных лабораториях Тюменской области за 1989-2018 гг.

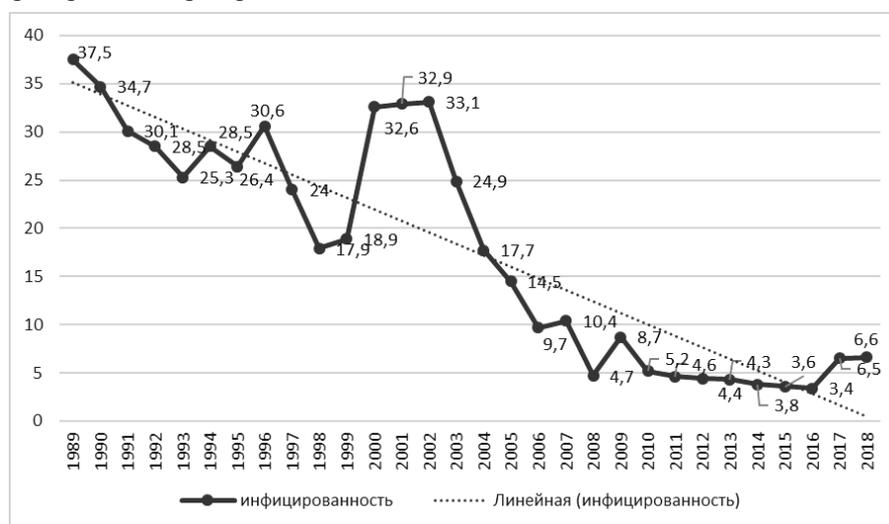


Рисунок 3. Динамика изменения показателя инфицированности крупного рогатого скота ВЛ КРС в Тюменской области за период 1989-2018 гг.

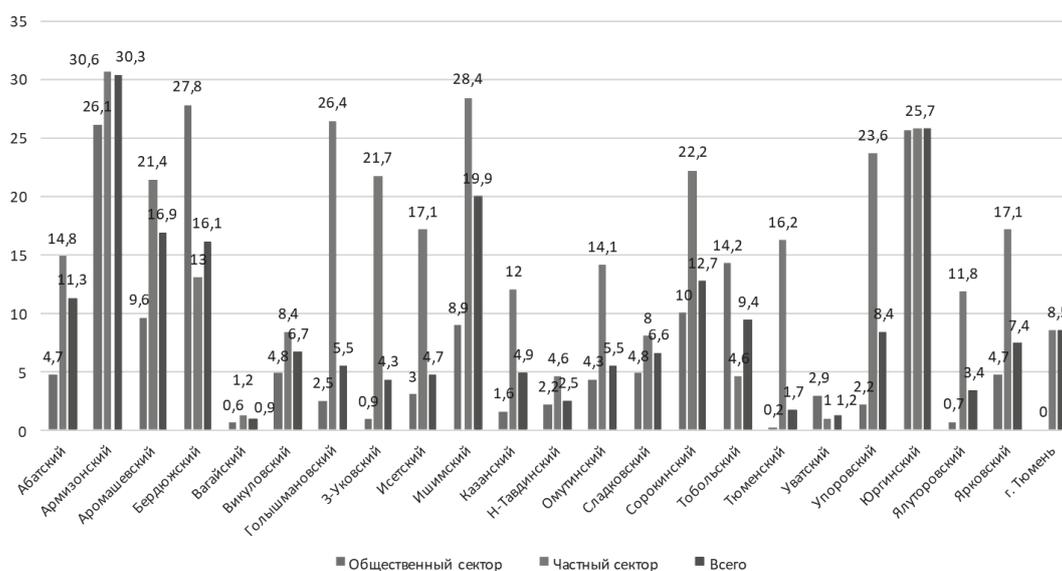


Рисунок 4. Показатель инфицированности крупного рогатого скота вирусом лейкоза в общественном и частном секторе Тюменской области в 2017 году, %.

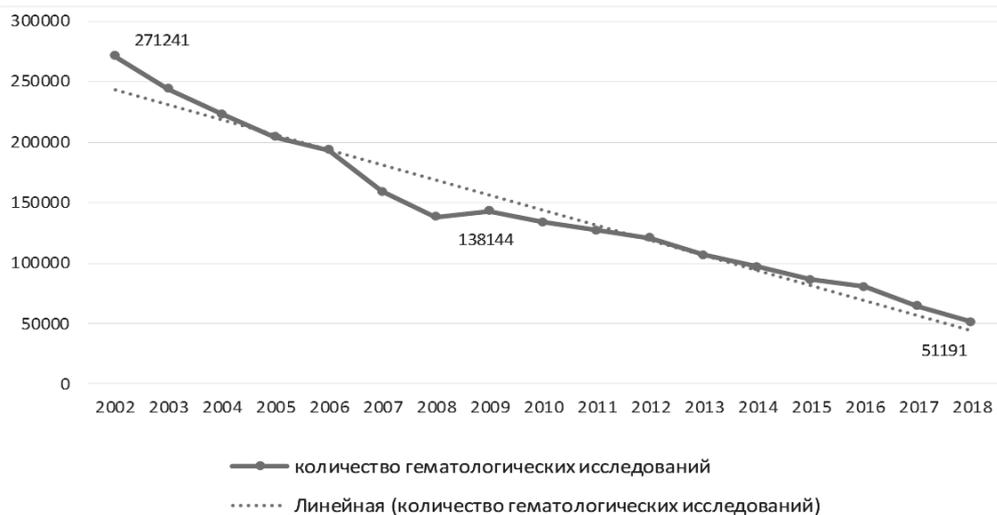


Рисунок 5. Количество проведенных гематологических исследований инфицированного крупного рогатого скота в Тюменской области в 2002-2018 гг., гол.

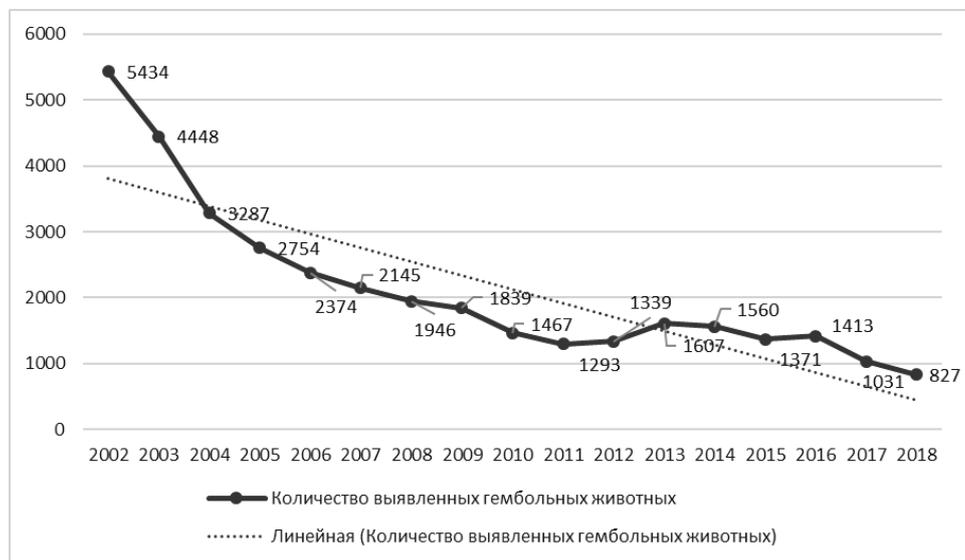


Рисунок 6. Количество выявленных гематологически больных коров в Тюменской области в период 2002-2018 гг., по данным отчетности Управления ветеринарии, гол.

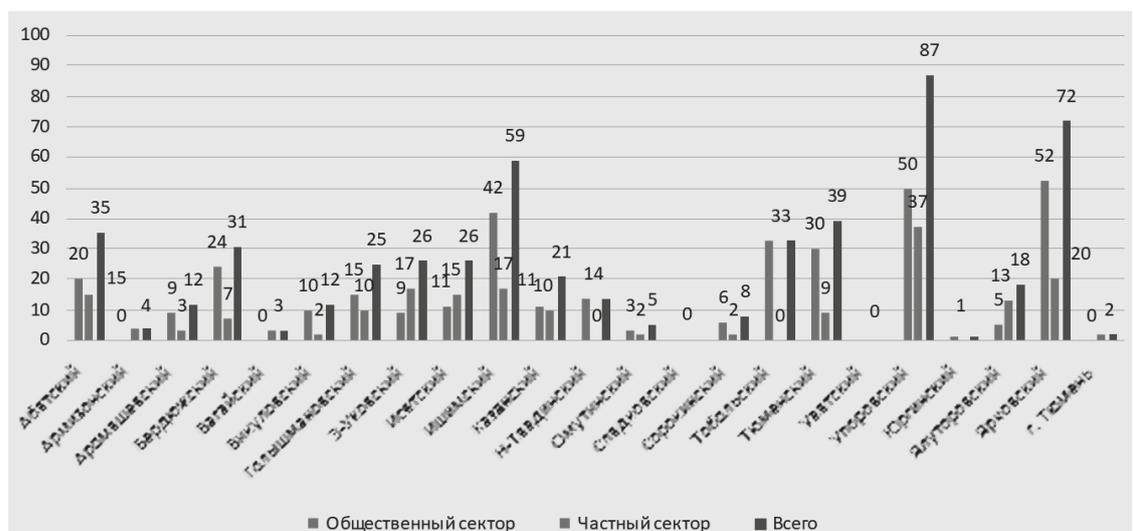


Рисунок 7. Количество животных с гематологической стадией заболевания лейкозом в районах Тюменской области в 2017 году, гол.

Исходя из представленных данных видно, что несмотря на эффективность проводимой работы в общественном секторе Тюменской области (снижению инфицированности животных лейкозом до 3,4%), в частном секторе остается большое число районов с высокой инфицированностью и выделением гематологически больных ВЛ КРС животных, что осложняет и замедляет оздоровление субъекта.

Основными замедляющими факторами при реализации оздоровительных мероприятий в личных подсобных хозяйствах граждан являются:

◆ невозможность разделения инфицированных и здоровых животных, в связи с отсутствием дополнительных помещений;

◆ отсутствие организации раздельного выпаса инфицированных и здоровых животных в пастбищный период;

◆ гражданами допускается выгон в общественные стада быков, которые часто являются распространителями лейкоза крупного рогатого скота, инфекционных и гинекологических заболеваний.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Суммируя полученные данные можно заключить, что за 16-ти летний период работы по оздоровлению хозяйств Тюменской области от лейкоза крупного рогатого скота, ветеринарной службе при активном научном сопровождении удалось снизить инфицированность животных в общественном секторе на 90%, с 33,1% до 3,4%, заболеваемость с 3,5% до 1,6%, количество неблагополучных по лейкозу пунктов на 80%, с 307 до 48.

Благополучие поголовья крупного рогатого скота Тюменской области в оздоровленных хозяйствах подтверждается систематическим серологическим контролем (исследованиями методом РИД и ИФА).

Однако, несмотря на достижение значительных положительных результатов реализации программы в общественном секторе, проблема имеет актуальность для частного сектора животноводства Тюменской области (инфицированность животных в 2018 году - 15,6%).

Основными факторами, замедляющими оздоровление субъекта являются: отсутствие ограничений в рамках реализации продукции животного происхождения (молоко, мясо) полученной от инфицированных ВЛ КРС животных; отсутствие помещений для раздельного выращивания молодняка РИД (+) и РИД (-) групп животных; отсутствие возможности организации раздельного выпаса инфицированных и здоровых животных в пастбищный период.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Блажко Н.В., Вышегуров С.Х., Донченко А.С.,

Шатохин К.С., Крыщина Т.И., Рябина В.А. Связь гаплотипов SNP LTR-области BLV с гематологическими показателями крови крупного рогатого скота. Вавиловский журнал генетики и селекции. 2019;23(3):262-269. DOI 10.18699/VJ19.

2. Лысов А.В., Петропавловский М.В., Кривоногова А.С., Донник И.М. Система индивидуальных ветеринарных и зоотехнических мероприятий по оздоровлению неблагополучных хозяйств от лейкоза крупного рогатого скота на примере Тюменской области / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 3. С. 40-43.

3. Петропавловский М.В., Палагин С.Ю. Эффективность применения иммуноферментного анализа при проведении оздоровительных противолейкозных мероприятий на завершающих этапах оздоровления / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 4. С. 85-89.

4. Кривоногова А.С., Исаева А.Г., Петропавловский М.В., Беспмятных Е.Н. Динамика оздоровления популяции крупного рогатого скота от ВЛКРС в агроценозах / Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 4. С. 82-85.

5. Шевкопляс В.Н., Боровой В.Н., Барсуков Ю.И., Коломыцев С.А. / Эпизоотическая ситуация по социально значимым и особо опасным болезням животных в Российской Федерации за 2016 год // <https://www.tsenovik.ru/business/articles/mvet/epizooticheskaya-situatsiya-po-sotsialno-znachimym-i-osobo-opasnym-boleznyam-zhivotnykh-v-rossiyskoy-1/>

6. Blazhko N., Vyshegurov S., Donchenko A., Shatokhin K., Ryabinina V., Plotnikov K., Khodakova A. New mutations of env gene and its impact on virulence properties for Bovine leukemia virus. Preprint. PeerJ reviewing PDF | (2019:07:39297:0:2:NEW 14 Aug 2019)

7. Blazhko N., Vyshegurov S., Shatokhin K. Application of omix technologies in studying of BLV biological diversity by gag gene. International Scientific and Practical Conference "Digitization of Agriculture - Development Strategy" (ISPC 2019), Advances in Intelligent Systems Research, volume 167, P. 18-21 doi.org/10.2991/isp-19.2019.5

8. LaDronka R. Impact of bovine leukemia virus on herd level production indicators on U.S. dairy farms. In: 97th Annual Meeting of the Conference of Research Workers in Animal Diseases. Chicago, IL; 2016.

9. OIE World Organization for Animal Health. Enzootic Bovine Leukosis. World Anim Heal Inf Database, Dis information, List Ctries by SanitSituat. Available at: [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist). Accessed February 10, 2017.

### **EFFECTIVENESS ASSESSMENT THE URAL SYSTEM IMPLEMENTATION OF ANTI-LEUKEMIA MEASURES IN TYUMEN REGION**

*I. Donnik<sup>1</sup>, M. Petropavlovskiy<sup>1</sup>, A. Lysov<sup>1</sup>, S. Palagin<sup>2</sup>, A. Isaeva<sup>1</sup>, A. Krivonogova<sup>1</sup>, A. Romanova<sup>1</sup>*  
*(<sup>1</sup>Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences", <sup>2</sup>The Veterinary Department of the Tyumen region)*

**Key words:** bovine leukemia virus, monitoring, dynamics of epizootic situation, anti-leukemia measures, infection, incidence, serological studies.

The employees of monitoring and forecasting infectious animal diseases department conducted the analysis of the anti-

leukemia activities effectiveness in agricultural enterprises and private farms in the Tyumen region. Data on the distribution, dynamics of the epizootic situation, and the implementation effectiveness of integrated anti-leukemia programs have been updated. The infection and sickness rate analysis among the cattle population recovering from leukemia at enterprises of the Tyumen region was conducted. The main factors slowing the recovery of the subject from the disease have been identified.

The most effective recreational anti-leukemia measures began to be implemented in the Tyumen region with the adoption of the regional target program with the region administration financial support. The result of the program was the decrease in the number of disadvantaged areas and reduction in the percentage of infection and the incidence of animal leukemia virus. In 2018, there were 48 dysfunctional points in the Tyumen Region with a total infection of 6.6%, in the private sector - 15.6%, and in the public - 3.4%.

The effectiveness of the program is confirmed by such indicators as a decrease in the level of infection of the cattle population in the public sector from 33% (in 2002) to 3.4% in (2018), a decrease in the number of leukemia dysfunctional sites from 307 (in 2002) until 48 (2018).

#### REFERENCES

1. Blazhko N.V., Visegurov S.Kh., Donchenko A.S., Shatokhin K.S., Krytsyna T.I., Ryabinina V.A. The association of SNP haplotypes of the BLR LTR region with hematological blood parameters of cattle. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2019; 23 (3): 262-269. DOI 10.18699/VJ19.
2. Lysov A.V., Petropavlovsky M.V., Krivonogova A.S., Donnik I.M. The system of individual veterinary and zootechnical measures for the rehabilitation of dysfunctional farms from cattle leukemia on the example of the Tyumen region / *Regulatory issues in veterinary medicine*. 2017. No. 3. P. 40-43.
3. Petropavlovsky M.V., Palagin S.Yu. The effectiveness of enzyme-linked immunosorbent assay in the implementation of recreational anti-leukemia measures at the final stages of recovery / *Regulatory issues in veterinary medicine*. 2018. No. 4. P. 85-89.
4. Krivonogova A.S., Isaeva A.G., Petropavlovsky M.V., Bepamyatnykh E.N. The dynamics of improving the population of cattle from VLKRS in agrocenoses / *Regulatory issues in veterinary medicine*. 2018. No. 4. P. 82-85.
5. Shevkoplyas V.N., Borovoy V.N., Barsukov Yu.I., Kolomytsev S.A. / *Epizootic situation on socially significant and especially dangerous animal diseases in the Russian*

Federation for 2016 // <https://www.tsenovik.ru/business/articles/mvet/epizooticheskaya-situatsiya-po-sotsialno-znachimym-i-osobo-opasnym-boleznyam-zhivotnykh-v-rossiyskoy-1/>

6. Blazhko N., Vyshegurov S., Donchenko A., Shatokhin K., Ryabinina V., Plotnikov K., Khodakova A. New mutations of env gene and its impact on virulence properties for Bovine leukemia virus. Preprint. PeerJ reviewing PDF | (2019:07:39297:0:2:NEW 14 Aug 2019)

7. Blazhko N., Vyshegurov S., Shatokhin K. Application of omix technologies in studying of BLV biological diversity by gag gene. International Scientific and Practical Conference "Digitization of Agriculture - Development Strategy" (ISPC 2019), Advances in Intelligent Systems Research, volume 167, P. 18-21 doi.org/10.2991/isp-19.2019.5

8. LaDronka R. Impact of bovine leukemia virus on herd level production indicators on U.S. dairy farms. In: 97th Annual Meeting of the Conference of Research Workers in Animal Diseases. Chicago, IL; 2016.

9. OIE World Organization for Animal Health. Enzootic Bovine Leukosis. World Anim Heal Inf Database, Disinform, List Ctries by SanitSituat. Available at: [http://www.oie.int/wahis\\_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist](http://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Diseaseinformation/statuslist). Accessed February 10, 2017.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.40

УДК 619:378.162.33:616.155:636.2

## ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ МЕТОДОВ ПРИ ВЫЯВЛЕНИИ АНТИГЕННОГО ПЕЙЗАЖА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ ПО ЛЕЙКОЗУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Порываева А.П., Петропавловский М.В., Безбородова Н.А., Романова А.С., Исаева А.Г., Кривоногова А.С., Кожуховская В.В.*

*(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)*

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, вирус лейкоза, острые респираторные вирусные инфекции, диагностический скрининг.

### РЕФЕРАТ

Сотрудниками отдела проведен диагностический скрининг антигенного пейзажа возбудителей инфекционных заболеваний в сельскохозяйственной организации Челябинской области.

Ранее было установлено, что «Бельгийский» генотип BLV является доминирующим в популяциях крупного рогатого скота Челябинской области. Выявлено, что данный тип вируса лейкоза более агрессивен в отношении иммунной системы животных в отличие от «Австралийского» генотипа и «Японского» генотипа BLV, вызывая сильную иммунодепрессию у животных, способствует, возникновению высокой восприимчивости к инфекционным агентам, а также приводит к нарушению функции кроветворения.

Так же дополнительно методом ПЦР установлено наличие в биообразцах ДНК Bovine herpes virus, type 1. Полученные результаты подтвердили наличие генитальной формы инфекционного ринотрахеи-

та (ИРТ) у обследованных животных, протекающей в латентной форме.

В результате проведенного диагностического скрининга молекулярно-генетическими методами у исследованных животных был выявлен вирус лейкоза крупного рогатого скота, определен «Бельгийский» генотип данного вируса. Так же подтверждено отсутствие антигенного дрейфа BLV на территории Челябинской области. Диагностический скрининг позволил скорректировать индивидуальные схемы лечебно-профилактических мероприятий и оздоровления поголовья от инфекционных заболеваний на сельскохозяйственной организации.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время лейкоз крупного рогатого скота является одним из наиболее распространенным хроническим инфекционным заболеванием среди крупного рогатого скота во многих странах мира, включая Российскую Федерацию [7].

По официальным данным в Российской Федерации удельный вес заболевания составляет более 40%; 1876 административно-территориальных пунктов зарегистрированы как «неблагополучные по лейкозу крупного рогатого скота» [10]. В Уральском регионе, благодаря принятой целевой программе комплексных оздоровительных противолейкозных мероприятий, которая активно реализуется в общественном и в частном секторе животноводства, были достигнуты существенные результаты в решении этой проблемы [2, 7]. Так, на территории Свердловской области уровень инфицированности животных BLV в последние 7 лет не превышает 0,040%. Результативность выполнения целевой программы в Тюменской области характеризовалась уменьшением числа неблагополучных по лейкозу пунктов: с 307 в 2002 году до 48 в 2018 году [3]. Сложная эпизоотическая обстановка по лейкозу крупного рогатого скота сохраняется в Челябинской и Курганской областях [10].

Лейкоз крупного рогатого скота – злокачественная вирусная болезнь, характеризующаяся неопластической пролиферацией кроветворной и лимфоидной тканей, этиологическим агентом которого является РНК-содержащий вирус (BLV), относящийся к семейству Retroviridae, роду *Deltaretrovirus*. BLV по своей природе очень сходен с вирусом лейкоза человека (Т-лимфотропные вируса человека) и поражает в основной своей массе В-лимфоциты. (Петропавловский М.В., Донник И.М.). Так же определено сходство нуклеотидных последовательностей, кодирующих капсидные и гликопротеидные белки оболочек вируса BLV и вируса иммунодефицита человека HIV (Садов К.М. МР). BLV вызывает персистентный лимфоцитоз у 30-70 % инфицированного скота, тяжелую патологию (лейкозы, лимфосаркомы или лимфоидный лейкоз, неврологические расстройства) в среднем у 0,1-10 % инфицированных особей. Известно, что у инфицированных лейкозом коров наблюдается иммунодефицитное состояние организма, характеризующееся невозможностью противостоять другим инфекционным агентам [9, 12].

Наиболее часто встречающимися в сельскохозяйственных организациях инфекционными заболеваниями крупного рогатого скота, развивающимися на фоне иммунодефицитного состояния, являются вирус диареи, инфекционный ринотрахеит, хламидиоз и микоплазмоз [6, 8].

Лейкоз крупного рогатого скота и перечисленные выше заболевания могут протекать в атипичных, стертых и латентных формах. Поэтому первостепенное значение имеет своевременная и точная диагностика инфекции с применением серологических (РИД, ИФА) и молекулярно-биологических (ПЦР) методов исследования. Так же в настоящее время диагностический скрининг в отношении BLV проводится с учетом детального изучения антигенного пейзажа возбудителя. Для этого применяют методы ДНК секвенирования и полиморфизма длин рестрикционных фрагментов. Благодаря этим исследованиям, возможно, установить генотип BLV, что немаловажно в диагностике лейкоза [11, 13].

Таким образом, действенным инструментом для повышения эффективности реализации целевой программы противолейкозных оздоровительных мероприятий может служить комплексный мониторинг инфекционных и инвазивных болезней животных, как на территории субъекта, так и в каждой отдельной сельскохозяйственной организации. Наиболее актуальным в научном и практическом отношении является совершенствование диагностических алгоритмов комплексного обследования животных из административно-территориальных пунктов «неблагополучных по лейкозу крупного рогатого скота».

**Цель исследования:** провести диагностический скрининг антигенного пейзажа возбудителей инфекционных заболеваний в сельскохозяйственной организации «неблагополучном по лейкозу крупного рогатого скота».

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование выполнено в отделе мониторинга и прогнозирования инфекционных болезней и отделе ветеринарно-лабораторной диагностики с испытательной лабораторией ФГБНУ УрФАНИЦУрО РАН в рамках направления 160 Программы ФНИ государственных академий наук по теме «Разработка теоретических основ для создания и внедрения программы мониторинга, диагностики, лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий по защите животных от эпизоотически значимых инфекционных болезней» №0773-2019-0001.

Объект исследования – крупный рогатый скот, принадлежащий сельскохозяйственной организации Челябинской области.

Биоматериалы – сыворотка крови (n=15), лейкоцитарная фракция крови (n=25), смывы со слизистых оболочек влагалища (n=12).

Выделение ДНК Bovine leukemia virus из биоматериалов от крупного рогатого скота и постановку ПЦР проводили в соответствии с инструкциями производителя по применению тест-систем. В работе использовали набор реагентов

для выделения ДНК «Diatom DNA Prep 200» компания ООО «ИзоГен» (Москва), набор на определение вируса лейкоза (ООО «ИнтерЛабСервис», Москва). Исследования проводили с применением амплификатора Rotor-Gene 3000 (Corbett Life Science, Австралия). Для проведения nested PCR применяли набор БиоМастер HS-Tag ПЦП (2<sup>х</sup>) ООО «Биолабмикс» (Новосибирск). Измерение концентрации ДНК проводили на наборе MaxLife H100 Mod.2 ООО «МВМ Диагностика» (Россия).

Фрагмент гена env амплифицировали с помощью Nested PCR с использованием следующих праймеров: env 5032 tct-gtg-cca-agt-ctc-cca-gat-a, env 5608 aac-aac-aac-ctc-tgg-gaa-ggg-t, env 5099 ccc-aca-agg-gcg-gcg-ccg-gtt-t, env 5521 gcg-agg-ccg-ggt-cca-gag-ctg-g, синтезированных компанией ООО «Синтол» (Москва). С проведением двух последовательных реакций.

Амплификацию проводили с использованием термоциклера Appliede Biosystems 2720 (Сингапур) со следующими параметрами циклов: 2 минуты при 94°C (1 цикл), 30 секунд при 95°C, 30 секунд при 62°C (внешние праймеры) или 30 секунд 70°C (внутренние праймеры), 60 секунд 72°C (40 циклов), 4 минуты 72°C. ПЦР проводили в объеме реакционной смеси 50 мкл на 1 пробу (25 мкл набор БиоМастер HS-Tag ПЦП (2<sup>х</sup>), 1,5 мкл каждого праймера (10 μM), 1 мкл MgCl<sub>2</sub> (50 μM), 500 ng геномной ДНК, с разведением бидистиллированной водой.

Учет осуществляли методом горизонтального электрофореза с применением 1,5% агарозного геля с добавлением бромистого этидия в качестве интеркалирующего красителя для ДНК.

В работе применяли оборудование, мини-камера Mini-Sub Cell GT производства компании Bio-Rad (США) с визуализацией под ультрафиолетовым излучением камера Bio-Rad CHEMIDOC XRS+ (США). Для определения размера ампликонов, после проведения ПЦР с праймерами, использовали маркер «Step100» ООО «Биолабмикс» (Новосибирск). На первом этапе постановки Nested PCR пробы учитывались, как положительные, содержащие ампликоны, электрофоретическая подвижность которых соответствовала длине фрагмента 600 п.н. На втором этапе Nested PCR положительные ампликоны соответствующие длине 444 п.н.

В качестве контроля использовали ДНК выделенную из культуры клеток FLK-BLV.

ПДРФ-анализ (RFLP - Restriction Fragment Length Polymorphism) проводили путём разрезания участка ДНК (444 пар оснований env гена вируса лейкоза) с помощью эндонуклеаз рестрикции BamHI, PvuII, BclI (Thermo Fisher Scientific, США) и дальнейшего анализа размеров образующихся фрагментов (рестриктов) путём гель-электрофореза. Амплификацию проводили с использованием термоциклера Appliede Biosystems 2720 (Сингапур) со следующими параметрами циклов: BamHI, PvuII - 37°C 2 часа; BclI - 55°C 2 часа. ПЦР проводили в объеме реакционной смеси 20 мкл на 1 пробу (5 мкл PCR продукта, 1 мкл энзима, 2 мкл буфера, 12 мкл бидистил-

лированной воды).

Дополнительно проводили исследования РНК (Bovine virus diarrhoea) и ДНК (Bovine herpes virus type 1, *Clamylidia abortus*, *Clamylidia pecorum*, *Mycoplasma spp.*, Bovine leukemia virus) патогенов методом ПЦР с применением тест-систем для выделения ДНК «Diatom DNA Prep 200» компания ООО «ИзоГен» (Москва), наборов на определение хламидиоза крупного рогатого скота «ПЦР-Хламидия – фактор» (компания ООО «ФакторМед», Москва), на определение инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота «Gen Pak DNA PSR Test BHV1» (ООО «ИзоГен», Москва), на определение вируса диареи крупного рогатого скота, микоплазмоза (ООО «ИнтерЛабСервис», Москва). Исследования проводили в режиме реального времени (Rotor-Gene 3000 (Corbett Life Science, Австралия).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении диагностического скрининга BLV ДНК вируса лейкоза единично в пробах лейкоцитарной фракции ( $5 \cdot 10^6$ ) было обнаружено специфический участок ДНК вируса лейкоза крупного рогатого скота. Не исключается тот факт, что остальные биопробы могли быть отрицательными, из-за низкой концентрации вируса лейкоза в организме животных.

В ранее выполненных нами исследованиях было установлено, что на территории Челябинской области в популяциях крупного рогатого скота циркулирует «Бельгийский» генотип BLV [2].

В обследуемой сельскохозяйственной организации определение генотипа выявленного BLV проводилось впервые. При проведении ПДРФ-анализа было выяснено, что выделенный BLV относится к «Бельгийскому» генотипу (BamHI - 444 п.н., PvuII - 280, 164 п.н., BclI - 219). Резуль-

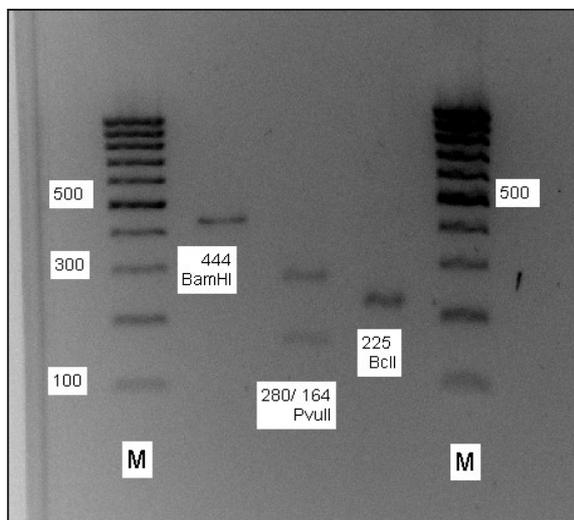


Рисунок 1. Электрофореграмма продуктов рестрикции: М - маркер с шагом 100 п.н.; 444 BamHI - сайт рестрикции (444 пар оснований env гена вируса лейкоза) полученный при помощи эндонуклеаз рестрикции BamHI; 280/164 PvuII - рестрикция PvuII сайта узнавания 280, 164 env гена вируса лейкоза; 225 BclI- сайт рестрикции (225 пар оснований env гена вируса лейкоза) расщепленный эндонуклеазой рестрикции BclI.

таты ПДРФ-анализа представлены на электрофо-  
грамме (рис. 1).

Так, нами было установлено, что «Бельгийский» генотип BLV является доминирующим в популяциях крупного рогатого скота Челябинской области [12, 14]. Установлено, что в отличие от «Австралийского» генотипа и «Японского» генотипа BLV, «Бельгийский генотип» более агрессивен в отношении иммунной системы животных. Данный тип вируса лейкоза, вызывая сильную иммунодепрессию у животных, способствует, возникновению высокой восприимчивости к инфекционным агентам, а также приводит к нарушению функции кроветворения.

Так же дополнительно методом ПЦР установлено наличие в биобразцах (смывы со слизистых оболочек влагалища коров) ДНК *Bovine herpes virus, type 1*. Полученные результаты подтвердили наличие генитальной формы инфекционного ринотрахеита (ИРТ) у обследованных животных, протекающей в латентной форме. Известно, что герпес вирусной инфекции более подвержены животные с низким иммунным статусом. Как правило, ИРТ у животных протекает бессимптомно, в дальнейшем форма заболевания переходит в латентное состояние и сохраняется в организме в течение всей жизни. ИРТ крупного рогатого скота опасен тем, при стрессах различной этиологии вирус может активизироваться и начать стремительное распространение в стаде, где ранее имелись лишь единичные особи, либо их вообще не было [1, 6, 8].

В образцах биологических материалов с помощью ПЦР не удалось обнаружить *C. pecorum*, *C. abortus*, *Mycoplasma spp.*, *Bovine virus diarrhoea*.

Так же методом твердофазного ИФА в сыворотке крови животных, вирусоносителей герпеса и одного из них единично выявленного носителя вируса лейкоза, были диагностированы специфические антитела к возбудителю *C. abortus*. Решающим фактором для внедрения в организм животного хламидийной инфекции при первичном контакте является состояние клеточного звена местного иммунитета слизистых оболочек – полиморфно-ядерных лейкоцитов [1, 4]. При иммунодепрессивных состояниях заболевание, обусловленное хламидиями, приобретает хронически-рецидивирующую форму. При этом усугубляются нарушения в иммунной системе «хозяина» вплоть до развития иммунодефицита в тяжелых формах [1].

У больных лейкозом коров иммунологическая недостаточность является центральным признаком заболевания, что делает их уязвимыми для инфицирования как ВHV-1, так и *C. abortus*. Риск развития заболеваний с манифестацией инфекционного процесса, по мнению ряда авторов, составляет свыше 70% случаев [5]. Кроме того, взаимоотношения возбудителей в условиях паразитоценоза, как правило, приводят к изменению их патогенных качеств и фенотипических характеристик. На уровне организма больного животного происходит своеобразная «микрорволюция» сочленов паразитоценоза с возникновением новых штаммов, серовариантов и генотипов [4].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного диагностического скрининга молекулярно-генетическими методами у исследованных животных был выявлен вирус лейкоза крупного рогатого скота, определен «Бельгийский» генотип данного вируса. Так же подтверждено отсутствие антигенного дрейфа BLV на территории Челябинской области. У обследованных животных методами ПЦР и ИФА в биопробах были обнаружены инфекционные агенты, такие как герпес вирус и *C. abortus*, участвующие в инфекционном процессе при лейкозе крупного рогатого скота. Лабораторная диагностика лейкоза крупного рогатого скота является необходимой мерой, и проводить её нужно постоянно с применением все более современных и точных методов исследования, для предотвращения развития и распространения данной вирусной инфекции среди сельскохозяйственных животных, приводящей к иммунной депрессии и как следствие повышению восприимчивости к другим инфекционным заболеваниям, а также безрезультатным проведениям вакцинопрофилактики.

Диагностический скрининг позволил скорректировать индивидуальные схемы лечебно-профилактических мероприятий и оздоровления поголовья от инфекционных заболеваний на сельскохозяйственной организации.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородова, Н.А. Значение молекулярно-биологических методов исследования для диагностики инфекционных болезней крупного рогатого скота / Н.А. Безбородова, В.В. Кожуховская // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2018. № 4 (40). С. 22-25.
2. Донник, И.М. Генотипическое разнообразие вируса лейкоза крупного рогатого скота, циркулирующего в популяции животных из разных регионов России / Донник И.М., Татарчук А.Т., Петропавловский М.В. // В сборнике: Инновационные решения актуальных проблем в АПК сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. редколлегия: И.М. Донник, Н.Н. Зезин, И.А. Шкуратова, М.В. Ряпосова и др. 2013. С. 54-59.
3. Донник, И.М. Экспериментальные данные по эффективности диагностических исследований на ранних стадиях вирусоносительства вируса лейкоза крупного рогатого скота. / И.М. Донник и др. // Научные рекомендации. ООО «ИРА УТК», Екатеринбург, 2011, 26 с.
4. Красиков, А.П. Понятие паразитоценозов, смешанных и ассоциативных инфекций животных // Красиков А.П., Рудаков Н.В., Заболотных М.В. // Вестник ОмГАУ № 4 (24). 2016. С.158-165.
5. Нефедченко, А.В. Комплексная система диагностики и генетического типирования ведущих возбудителей респираторных болезней крупного рогатого скота на основе методов молекулярной биологии в современных условиях ведения молочного животноводства // Диссертация доктора ветеринарных наук. Краснодар 2018 год. 434 с.
6. Петрова, О.Г. Острые респираторные заболе-

вания крупного рогатого скота. Современные методы диагностики и профилактики. / О.Г. Петрова, М.И. Барашкин, И.М. Мильштейн, А.Д. Алексеев, Н.И. Искандарова, Е.С. Одегов, Д.С. Улянов, Д.А. Булатников. // УрГАУ, 2018, 294 с.

7. Петропавловский, М.В. Эпизоотологическая и филогенетическая оценка вируса лейкоза крупного рогатого скота на территории Российской Федерации / Петропавловский М.В., Донник И.М., Безбородова Н.А. // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 3 (21). С. 161-165.

8. Порываева, А.П. Методы клинико-лабораторной диагностики острых респираторных вирусных инфекций у крупного рогатого скота / Порываева А.П., Печура Е.В., Вялых И.В., Томских О.Г., Бусыгина Н.С. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 3. С. 55-58.

9. Садов, К.М. Методические рекомендации по методам диагностики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота в Оренбургской области / Садов К.М. и др. Самара: Областное государственное учреждение «Самара-аграрная российская информационная система», 2007г., 38 с.

10. Татарчук, А.Т. Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в челябинской области / Татарчук А.Т., Водиченков Ю.Ф., Донник И.М., Лысов А.В., Петропавловский М.В.,

Михеев М.П. // В сборнике: Современные молекулярно-генетические и иммуно-физиологические подходы к ликвидации гемобластозов животных ФГБНУ Уральский научно-исследовательский ветеринарный институт, ФГБОУ ВПО Уральский государственный аграрный университет. Екатеринбург, 2014. С. 76-81.

11. De Brogniez A. Mutation of a Single Envelope N-Linked Glycosylation Site Enhances the Pathogenicity of Bovine Leukemia Virus / De Brogniez A., Bouzar A.B., Jacques J.R. et al. // J. Virology. – 2015. – V. 89 (17). – P. 8945-56.

12. Donnik, I.M. Revisiting the issue of the molecular-genetic structure of the causative agent of the bovine leukemia virus in the Russian Federation / Donnik I.M., Krivonogova A.S., Petropavlovsky M.V., Shkuratova I.A., Rola-Luszczak M., Kuzmjak J. // Indian Journal of Science and Technology. 2016. Т. 9. № 42. С. 104253.

13. Petropavlovsky, M.V. Detection and immunobiological characterization of bovine leukemia virus in Russian Federation territory in dependence on geographical variations / Petropavlovsky M.V., Donnik I.M., Bezborodova N.A., Krivonogova A.S. // Journal of Integrated OMICS. 2019. Т. 9. № 1. С. 255.

14. Petropavlovsky, M.V. Immuno-biological evaluation of individual genetic variants of bovine leukemia virus in the conditions of the ural region / Petropavlovsky M.V., Vereshchak N.A., Bezborodova N.A., Oparina O.Yu. // В сборнике: Digital agriculture - development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Сер. "Advances in Intelligent Systems Research" 2019. С. 372-377.

#### APPLICATION OF MODERN LABORATORY METHODS FOR IDENTIFICATION INFECTIOUS DISEASES ON FARMS AMONG CATTLE WITH LEUKEMIA

*A.P. Poryvaeva, M.V. Petropavlovskiy, N.A. Bezborodova, A.S. Romanova, A.G. Isaeva, A.S. Krivonogova, V.V. Kozhukhovskaya (Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences")*

**Key words:** cattle, leukemia virus, diagnostic screening, herpes virus, immunodeficiency, immunosuppressant, infectious rhinotracheitis, mycoplasmosis.

Employees of the department carried out diagnostic screening of infectious diseases in the agricultural organizations of the Chelyabinsk region with an additional conducting research on opportunistic infections.

During the study of the leukemia virus genotype, it was found that the "Belgian" type of BLV is dominant in cattle populations of the Chelyabinsk region. It was found that this type of leukemia virus is more aggressive against the immune system of animals, in contrast to the "Australian" genotype and the "Japanese" BLV genotype. The "Belgian" type of BLV contributes to a high susceptibility to infectious agents causing severe immunosuppression in animals, as well as leads to a violation of hematopoiesis function.

Additionally, the presence of Bovine herpes virus, type 1 in DNA biosamples was established by PCR. The obtained results confirmed the presence of a genital form of herpes virus infection (RTI) in the examined animals. This infection occurs in a latent form. Also, specific antibodies to the pathogen *C. abortus* were diagnosed by ELISA.

Therefore, the cattle leukemia virus is an immunosuppressant that contributes to susceptibility to other diseases. Diagnostic screening made it possible to adjust individual treatment and preventive measures. It helped to heal the livestock from infectious diseases at an agricultural organization.

#### REFERENCES

1. Bezborodova, N.A. The value of molecular biological research methods for the diagnosis of infectious diseases in cattle / N.A. Bezborodova, V.V. Kozhukhovskaya // Actual issues of veterinary biology. 2018. No. 4 (40). S. 22-25.

2. Donnik, I.M. Genotypic diversity of cattle leukemia virus circulating in animal populations from different regions of Russia / Donnik I.M., Tatarchuk A.T., Petropavlovsky M.V. // In the collection: Innovative solutions to pressing problems in the agro-industrial complex collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference of young scientists and specialists. Editorial Board: I.M. Donnik, N.N. Zevin, I.A. Shkuratova, M.V. Ryaposova et al. 2013. P. 54-59.

3. Donnik, I.M. Experimental data on the effectiveness of diagnostic studies in the early stages of bovine leukemia virus carrier virus. / THEM. Donnik and others // Scien-

tific recommendations. IRA UTK LLC, Yekaterinburg, 2011, 26 p.

4. Krasikov, A.P. The concept of parasitocenoses, mixed and associative infections of animals // Krasikov A.P., Rudakov N.V., Zabolotnykh M.V. // Bulletin of OmGAU No. 4 (24). 2016. S.158-165.

5. Nefedchenko, A.V. A complex system of diagnostics and genetic typing of the leading pathogens of respiratory diseases of cattle based on the methods of molecular biology in modern conditions of conducting dairy farming // the Dissertation of the doctor of veterinary sciences. Krasnodar 2018 year. 434 p.

6. Petrova, O.G. Acute respiratory diseases in cattle. Modern methods of diagnosis and prevention. / O.G. Petrova, M.I. Barashkin, I.M. Milstein, A.D. Alekseev, N.I. Iskandarova, E.S. Odegov, D.S. Ulyanov, D.A. Bulatnikov. // UrGAU, 2018, 294 p.

7. Peter and Paul, M.V. Epizootological and phylogenetic assessment of cattle leukemia virus in the Russian Federation / Petropavlovsky M.V., Donnik I.M., Bezborodova N.A. // Innovation and food security. 2018. No. 3 (21). S. 161-165.

8. Poryvaeva, A.P. Methods of clinical and laboratory diagnosis of acute respiratory viral infections in cattle / Poryvaeva A.P., Pechura E.V., Vyalykh I.V., Tomskikh OG, Busygina N.S. // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. 2017. No. 3. P. 55-58.

9. Sadov, K.M. Methodological recommendations on methods for the diagnosis and control of cattle leukemia in the Orenburg region / Sadov K.M. and others. Samara: Regional state institution "Samara-agrarian Russian information system", 2007, 38 p.

10. Tatarchuk, A.T. Epizootic situation of cattle leukemia in the Chelyabinsk region / Tatarchuk A.T., Vodichenkov Yu.F., Donnik I.M., Lysov A.V., Petropavlovsky M.V., Mikheev M.P. // In the collection: Modern molecular-genetic and immuno-physiological approaches to the elimination of animal hemoblastoses, FSBI Ural Scientific Research Veterinary Institute, FSBEI HPE Ural State Agrarian University. Yekaterinburg, 2014. S. 76-81.

11. De Brogniez A. Mutation of a Single Envelope N-

Linked Glycosylation Site Enhances the Pathogenicity of Bovine Leukemia Virus / De Brogniez A., Bouzar A.B., Jacques J.R. et al. // J. Virology. - 2015. -- V. 89 (17). - P. 8945-56.

12. Donnik, I.M. Revisiting the issue of the molecular-genetic structure of the causative agent of the bovine leukemia virus in the Russian Federation / Donnik IM, Krivonogova AS, Petropavlovsky MV, Shkuratova IA, Rola-Luszczak M., Kuzrmak J. // Indian Journal of Science and Technology. 2016.V. 9. No. 42. S. 104253.

13. Petropavlovsky, M.V. Detection and immunobiological characterization of bovine leukemia virus in Russian Federation territory in dependence on geographical variations / Petropavlovsky M.V., Donnik I.M., Bezborodova N.A., Krivonogova A.S. // Journal of Integrated OMICS. 2019.Vol. 9. No. 1. P. 255.

14. Petropavlovsky, M.V. Immuno-biological evaluation of individual genetic variants of bovine leukemia virus in the conditions of the ural region / Petropavlovsky M.V., Vereshchak N.A., Bezborodova N.A., Oparina O.Yu. // Digest: Digital agriculture - development strategy Proceedings of the International Scientific and Practical Conference (ISPC 2019). Ser. Advances in Intelligent Systems Research, 2019. S. 372-377.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.45

УДК: 619:6616-022.6:636.034

## ЛИКВИДАЦИЯ ВИРУСНОЙ ДИАРЕИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В МОЛОЧНЫХ СТАДАХ КАК МЕРА ПОВЫШЕНИЯ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА

*Шилова Е.Н.*

*(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)*

**Ключевые слова:** вирусная диарея, персистентно инфицированные телята, программа биологической защиты, мониторинг, вакцинация.

### РЕФЕРАТ

Вирусная диарея крупного рогатого скота – ведущая причина нарушения воспроизводства в молочном стаде. Проявление болезни – в низкой оплодотворяемости, абортах, рождении иммунотолерантных телят, а также признаках тяжелой диареи. Данная проблема актуальна для Уральского региона. Нами разработана программа биологической защиты, которая включает 4 основные направления: эпизоотологический и диагностический мониторинг, специфическая профилактика, создание «закрытых стад», удаление персистентно инфицированных телят.

Мониторинг вирусной диареи направлен на контроль показателей воспроизводства и технологического выбытия телят, а также применение современных диагностических методов, направленных на выделение возбудителя. Для специфической профилактики вирусной диареи рекомендуем применение инактивированных вакцин, которые нужно применять до осеменения для защиты эмбриона от персистентной инфекции. Формирование «закрытых стад» необходимо проводить на основании результатов выявления носителей вируса, исследовании новорожденных телят до выпойки молозива. Контроль благополучия и эрадикацию возбудителя необходимо проводить регулярно, для этого необходимо исследовать не менее 10% стада и удалять из стада персистентно инфицированных телят.

### ВВЕДЕНИЕ

Вирусная диарея крупного рогатого скота (ВД КРС, BVD) является одной из наиболее значимых причин потерь стельности на ранних сроках, а также появления телят с низкой массой тела и дефектами развития.

Основные потери животноводческих хозяйств от вирусной диареи обусловлены патологией воспроизводства: низкой оплодотворяемостью, абортами, врожденными уродствами у телят, рождением иммунотолерантных и вследствие этого постоянно (персистентно) инфицированных те-

лят, у которых могут наблюдаться признаки тяжелой кровавой диареи и изъязвление слизистых оболочек. Ранняя эмбриональная смертность может достигать 78,6 %, а молочная продуктивность коров - уменьшаться на 10%. [2,5].

Подозрение на заболевание крупного рогатого скота вирусной диареей может быть вынесено в том случае, если в хозяйстве, в стаде отмечают низкие показатели воспроизводства, высокую заболеваемость и смертность телят. При этом проводят сравнительный анализ оплодотворяемости коров, анализ количества стельных животных

в первые 3 недели после их осеменения; анализируют количественные данные неонатальной заболеваемости [2,3].

**Цель исследований.** Разработать программу биологической защиты молочных стад для повышения их репродуктивного потенциала

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа выполнена в ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках Государственного задания «Разработать научно-обоснованную программу защиты репродуктивного здоровья сельскохозяйственных животных (№0773-2018-0003). Исследования проводили на базе сельскохозяйственной организации молочного направления Свердловской области в 2014-2019 гг. Антигены возбудителя вирусной диареи определяли в цельной крови. Для выявления персистентно инфицированных телят кровь брали из вены после рождения теленка, до выпойки молозива. Для выявления антигенов возбудителя ВД КРС проводили ИФА с использованием тест-системы «Bovine Viral Diarrhoea Virus (BVDV) Antigen Test Kit/Serum Plus» (IDEXX Laboratories Inc., США). Иммуноферментный анализ проводили согласно инструкции к диагностическим наборам, для определения оптической плотности использовали ридер SUNRISE (Tecan, Австрия), интерпретацию результатов проводили с использованием программного обеспечения xChek Assay Management System (IDEXX Laboratories Inc., США).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Распространение вирусной диареи крупного рогатого скота в молочных стадах Уральского региона позволяет считать, что данная проблема довольно актуальна для региона. Мониторинг, проведенный в течение 2014-2017 гг. в 40 племенных и товарных хозяйствах молочного и мясного направления, находящихся на территории Уральского региона, показал, что 27,5% обследованных сельскохозяйственных организаций являются эпизоотически неблагополучными по вирусной диарее КРС. Инфицированность поголовья возбудителем ВД КРС в неблагополучных стадах составляет от 6,7 до 16,7% [1]. Ранняя диагностика беременности коров ультразвуковым методом позволила оценить фактический уровень скрытых абортот в неблагополучных по вирусной диарее крупного рогатого скота молочных стадах Свердловской области. Инцидентность потерь стельности среди коров в первые 30 – 45 дней беременности составляет 17 – 20 %, хотя в благополучных по этой инфекции хозяйствах данный показатель не превышает 8,0 % [4].

Ключевыми моментами в профилактике и ликвидации данной инфекции являются четыре основных направления противозооотической работы: недопущение инфицирования стельных коров, выявление и удаление персистентно-инфицированных телят из стада, вакцинопрофилактика и профилактика нового заноса вируса [2,3,5].

На основании многолетних исследований (2012-2019 гг.) в комплексе мер, направленных на повышение репродуктивного потенциала животных, нами была разработана программа био-

логической защиты и оздоровления молочно-товарных ферм Уральского региона от вирусной диареи крупного рогатого скота, которая включает этапы мониторинга и диагностики, специфической профилактики, биозащиты животных и создания «закрытых стад», выявлении персистентно-инфицированных телят и эрадикации возбудителя.

### *1. Эпизоотологический мониторинг и диагностические мероприятия.*

Необходимо проводить контроль за показателями воспроизводства и сохранности молодняка крупного рогатого скота. В качестве критериев неблагополучия стад по ВД КРС является увеличение сервис-периода до 150 дней и более, эмбриональная смертность на уровне 15-20% и более, технологический отход телят более 12%, появление телят с уродствами. В качестве прямых методов диагностики возможно использовать выявление генома возбудителя в ПЦР, его антигенов в ИФА, ИХА, РИФ и гистохимии, а также выделение вируса. Для эпизоотического контроля в благополучных стадах, в которых не проводится вакцинация против ВД КРС возможно использовать серологическую диагностику (РНГА, ИФА, РН).

### *2. Специфическая профилактика*

Для специфической профилактики ВД КРС необходимо использовать предпочтительно инактивированные вакцины, дающие наибольший иммунный ответ. Распространение вируса в стаде снижает обязательная вакцинация маточного стада против вирусной диареи. Ремонтные телки должны быть вакцинированы не менее, чем двукратно за период между рождением и вводом в маточное стадо (до осеменения). Коровы должны подвергаться своевременной ревакцинации. При вводе в стадо невакцинированных животных, необходимо провести вакцинацию в период прохождения профилактического карантина. В общем стадо таких животных можно допускать не ранее, чем через 14 дней после проведения вакцинации. В стадах, где проводится вакцинация против вирусной диареи, проводить контроль популяционного иммунитета путем исследования его напряженности.

### *3. Защита сельскохозяйственных организаций, благополучных по вирусной диарее крупного рогатого скота от проникновения вируса, создание «закрытых стад»*

Ввод животных в «закрытое стадо» (стадо, свободное от возбудителя вирусной диареи крупного рогатого скота) осуществляется из благополучных по вирусной диарее и по другим заболеваниям группы ОРВИ стад.

Телок, нетелей и коров из племорганизаций, где не проводится вакцинация против вирусной диареи крупного рогатого скота, необходимо исследовать перед отправкой серологическими методами, в «закрытое стадо» вводят животных серонегативных по вирусной диарее или серопозитивных без положительной сероконверсии (при отсутствии вакцинации против вирусной диареи). Всем животным в период прохождения профилактического карантинирования (не менее

21 дней) необходимо провести исследование на наличие возбудителя вирусной диареи с использованием прямых методов выделения вируса (ИХА, ИФА-АГ, ПЦР, РН, вирусологические исследования). При выявлении положительных по наличию вируса животных их необходимо удалять из стада и принимать решение о целесообразности ввода в стадо животных, которые находились в контакте с вирусоносителем в карантине.

В «закрытом стаде» необходимо организовать исследование новорожденных телят до выпойки молозива на выявление вирусной диареи. Наиболее оптимально использовать экспресс-тесты (ИХА) для исследования кожных выщипов. Позитивных животных необходимо немедленно удалять из стада.

Сперма для искусственного осеменения в «закрытые стада» должна поступать от быков, которые ежегодно тестируются на вирусную диарею прямыми методами (ИФА-АГ, ИХА, ПЦР, РН, вирусологические исследования). Для тестирования в лабораторию направляется сперма от быков племпредприятия. В случае ввоза глубокозамороженной спермы от быков из других стран, регионов РФ необходимо учитывать, что исследование на вирусную диарею не является обязательным для проведения добровольной сертификации и получения ветеринарных сопроводительных документов на сперму. Для предотвращения завоза возбудителя вирусной диареи в данном случае, необходимо выборочно исследовать образцы спермы из приобретаемой партии. В случае трансплантации эмбрионов реципиенты также должны подвергаться исследованиям.

*4. Оценка эпизоотической ситуации, удаление персистентно-инфицированных телят и эрадикация возбудителя в неблагополучных стадах.*

Необходимо проводить выборочный скрининг (10% стада) телок предслучного возраста на наличие возбудителя вирусной диареи прямыми методами (ИХА, ИФА-АГ, ПЦР, вирусологические методы). Для исследования отбирать цельную кровь, кожные биопаты, образцы сыворотки. При выявлении позитивных животных для эффективной эрадикации вируса необходимо проводить исследование 100% ремонтных телок с 6-мес. возраста.

Контроль появления персистентно инфицированных возбудителем вирусной диареи новорожденных телят необходимо проводить до выпойки молозива путем исследования сыворотки крови, крови или тканей ушных выщипов на наличие антигенов вируса ВД КРС (ИФА, ИХА), а также одновременным исследованием сыворотки крови от данных животных на наличие специфических антител к возбудителю ВД КРС (ИФА-АТ, РНГА,

РН). Персистентно инфицированные телята являются положительными на наличие вируса вирусной диареи в ИХА, ПЦР или ИФА-АГ и отрицательно реагирующими в серологических реакциях. При выявлении любого положительного результата, телят необходимо удалить из стада.

В случае выявления персистентно инфицированных телят необходимо обследовать их матерей. Необходимо исключить контакты между стельными животными (особенно на ранних сроках стельности) и молодняка крупного рогатого скота. В неблагополучном стаде необходимо регулярно проводить дезинфекцию помещений, строго соблюдать правила искусственного осеменения. В неблагополучном стаде с наличием персистентно инфицированных животных необходимо принимать меры по увеличению естественной резистентности телят, проводить оценку их иммунного статуса, организовать индивидуальное содержание до 3-х мес. Контроль мероприятий проводится на любом этапе эрадикации вируса с целью оптимизации проводимых мероприятий.

Данная программа биологической защиты и оздоровления племенных ферм от вирусной диареи крупного рогатого скота является одним из направлений комплексной профилактики заболеваний репродуктивной сферы и позволяет предупредить эмбриональные потери на ранних сроках стельности и преждевременную выбраковку животных.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Вялых И.В. Мониторинг заболеваемости крупного рогатого скота вирусной диареей в Уральском регионе/И.В.Вялых, А.П.Порываева, Е.Н.Шилова//Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. Материалы Международной науч.-практ.конф. молодых ученых и специалистов. – Екатеринбург, 2017. – с.166-169.
2. Глотов, А.Г. Вирусная диарея: значение в патологии воспроизводства крупного рогатого скота/ А.Г. Глотов, Т.И. Глотова //Ветеринария. - 2015. - № 4. - С. 3-8.
3. Гулюкин, М.И. Стратегия борьбы с вирусной диареей—болезнью слизистых КРС в животноводческих хозяйствах РФ/М.И. Гулюкин, К. П. Юров, А. Г. Глотов и др. //Вопросы вирусологии. —2013.—№ 6. - С. 13-18.
4. Ряпосова М.В. Эхография высокопродуктивных коров в ранние сроки стельности / М.В.Ряпосова, И.А.Шкуратова, О.И.Зоузолкова и др.//Ветеринария. 2013. № 6. С. 36 - 39.
5. Baker J.C. The clinical manifestations of bovine viral diarrhea infection. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice. 1995; 11(3): 425-45.

## **ELIMINATION OF CATTLE VIRAL DIARRHEA IN DAIRY HERDS AS A MEASURE OF REPRODUCTIVE POTENTIAL**

*E.N. Shilova*

**Key words:** bovine virus diarrhea, persistently infected calves, biological protection program, monitoring, vaccination.

Cattle viral diarrhea is the leading cause of impaired reproduction in the dairy herd. The manifestation of the disease is in low fertility, abortion, the birth of immunotolerant calves, as well as signs of severe diarrhea. This problem is relevant for the Ural region. We have developed a biological protection program, which includes 4 main areas: epizootological and diagnostic monitoring, specific prophylaxis, the creation of "closed herds", and the removal of persistently infected calves. Monitoring of viral diarrhea is aimed at monitoring indicators of reproduction and technological elimination of calves, as

well as the use of modern diagnostic methods aimed at isolating the pathogen. For specific prophylaxis of viral diarrhea, we recommend the use of inactivated vaccines, which must be used before insemination to protect the embryo from persistent infection. The formation of "closed herds" must be carried out on the basis of the results of identifying carriers of the virus, the study of newborn calves before drinking colostrum. The monitoring of well-being and eradication of the pathogen must be carried out regularly, for this it is necessary to examine at least 10% of the herd and remove persistently infected calves from the herd.

#### REFERENCES

1. Vyalykh I.V. Monitoring the incidence of cattle with viral diarrhea in the Ural region / I.V. Vyalykh, A.P. Poryvaeva, E.N. Shilova // Ecological and biological problems of the use of natural resources in agriculture. Materials of the International scientific and practical conference young scientists and specialists. - Yekaterinburg, 2017. -- p.166-169.
2. Glotov, A.G. Viral diarrhea: significance in the pathology of cattle reproduction / A.G. Glotov, T.I. Glotova // Veterinary medicine. - 2015. - No. 4. - S. 3-8.

3. Gulyukin, M.I. Strategy for combating viral diarrhea - a disease of the mucous cattle in livestock farms of the Russian Federation / M.I. Gulyukin, K.P. Yurov, A.G. Glotov et al. // Questions of Virology. - 2013. - No. 6. - S. 13-18.
4. Ryaposova M.V. Echography of highly productive cows in early pregnancy / M.V. Ryaposova, I.A. Shkuratova, O.I. Zouzolkova, etc. // Veterinary medicine. 2013. No. 6. P. 36 - 39.
5. Baker J.C. The clinical manifestations of bovine viral diarrhea infection. The Veterinary clinics of North America. Food animal practice. 1995; 11 (3): 425-45.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.48

УДК: 579.842.16:615.33.015.8

## ГИПЕРМУКОИДНЫЕ ФЕНОТИПЫ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* И ПРОБЛЕМЫ АНТИБИОТИКОТЕРАПИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Макавчик С.А., [orcid.org/0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321);

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** мастит коров, микробиологический мониторинг, факторы патогенности, вирулентность, классические *Klebsiella pneumoniae*, гипервирулентные *Klebsiella pneumoniae*.

### РЕФЕРАТ

Цель работы – анализ клиническо-го материала на спектр микрофлоры с помощью современных методов диагностики и изучение их гипермукоидного фенотипа. Были проведены бактериологические исследования 138 проб, в том числе молока коров со скрытыми и клинически проявляющимися маститами, мазков из верхнего свода влагалища коров, мазков из носа телят, ректальных мазков телят, смывов с доильных стаканов и оборудования в доильном зале, подстилочного материала, воздуха. Оптимизацию микробиологической диагностики оппортунистических маститов протометрическим методом проводили с использованием *MALDI-TOF-SM*. Было выделено 218 культур бактерий, имеющих практическое ветеринарное значение, в том числе 47 культур *K. pneumoniae subsp. pneumoniae*, 9 культур *K. oxytoca*, 5 культур *Raoutella*. В большинстве случаев их выделяли в ассоциации с *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Escherichia coli*, частично - с участием *Staphylococcus aureus*, *Morganella*, *Providencia*, *Raoutella* и других видов. *K. pneumoniae subsp. pneumoniae* с гипермукоидным фенотипом и классический фенотипом, были вирулентны, отличались по биохимической активности, чувствительности к разным группам АБП, наличию β-лактамаз расширенного спектра.

### ВВЕДЕНИЕ

Микроорганизмы *Klebsiella pneumoniae* – условно патогенные, колиформные бактерии рода *Klebsiella*, относящиеся к семейству *Enterobacteriaceae*. *Klebsiella* широко распространены в природе: их выделяют из множества объектов внешней среды, включая почву, воду, молочные продукты. *Klebsiella* являются представителями резидентной микрофлоры кишечника животных различных видов и человека. В то же время данные микроорганизмы могут играть роль этиологического фактора при пневмониях, метритах, маститах, гастроэнтеритах, септических процессах у людей и животных [1, 2, 3,10].

В настоящее время известны две эволюционные ветви клебсиелл: классические *Klebsiella pneumoniae* (сКР classical *K. pneumoniae*) и гипервирулентные *Klebsiella pneumoniae* (hvКр – hypervirulent *K. pneumoniae*). Группа сКР характеризуется быстрым накоплением различных детерминант устойчивости к антибиотикам. Большинство классических полирезистентных

штаммов *K. Pneumoniae* являются продуцентами β-лактамаз расширенного спектра (БЛРС) и/или карбапенемаз в комбинации с резистентностью к фторхинолонам и аминогликозидам. [7].

В настоящее время ряд исследователей отмечает формирование новой «гипервирулентной» группы *K. pneumoniae* (hvКр). Первые упоминания об инфекциях, вызванных подобными штаммами, появились в 80-х годах XX века; большинство сообщений акцентировали внимание на высоком уровне вирулентности hvКр штаммов, позволяющем им инфицировать здоровых людей. Одним из ярких отличительных признаков большинства hvКр штаммов является гипермукоидность (ГМ), ассоциированная с гиперпродукцией капсульных полисахаридов [8].

Группа hvКр обладает обширным набором факторов вирулентности. характерным признаком большинства штаммов является гипермукоидность, выявляемая с помощью string –теста [4]. Изучение биологических свойств hvКр установило их способность продуцировать капсульный

полисахарид (КПС), принадлежность к K1, K2, K5, K54 и K57 серотипам, наличие генов вирулентности (*gmpA*, *magA*, *gru2*, *fimH*, *allS*, *kfu*, *wabG*, *iucA*, *iroN*, *terB* и других), а также большую устойчивость к бактерицидной активности комплемента и нейтрофилов. Антибиотикорезистентность большинства гипервирулентных *K. pneumoniae* остается на низком уровне, однако в мире уже описаны единичные штаммы hvKp, обладающие повышенным уровнем резистентности к антибиотикам (БЛРС - или карбапенемаза-продуцирующие штаммы), что может представлять серьезную угрозу для общества [5,6,7].

Окружающая среда может содержать широкий спектр штаммов *K. pneumoniae* с различным потенциалом патогенности. *Klebsiella* обладают 7 серологически различными типами капсулы и степень их вирулентности может быть связана с содержанием маннозы в полисахариде капсулы. Капсульные серотипы K1 и K2 обладают генами *magA* и *gmpA*, обуславливающими большую инвазивность микроорганизмов и устойчивость к фагоцитозу [7,8].

Терапия должна быть направлена на подавление адгезии микроорганизмов с гипермукоидными фенотипами к поверхности клеток и формирования матрикса. Кроме того, антимикробные препараты могут быть использованы для подавления размножения и расселения микроорганизмов, образующих биопленку, а также для интенсификации проникновения бактерицидных веществ внутрь сформированной биопленки. Терапия подобных инфекций должна сочетать использование антимикробных препаратов и деструкторов микробных биопленок. Длительное применение антибиотиков для лечения оппортунистических инфекций приводит к дополнительной проблеме – развитию антибиотикорезистентности [9].

Использование современных технологий позволяет более подробно исследовать возможности фаготерапии. Изучение тонкой структуры бактериофагов, механизмов их взаимодействия с бактериальной клеткой может открыть новые возможности в поиске альтернативных противомикробных агентов. Одно из наиболее актуальных направлений – изучение ферментов, используемых фагами в процессе адсорбции на поверхности бактериальной клетки. ПС-деполимеразы необходимы бактериофагу для того, чтобы разрушить полисахаридный слой, экранирующий рецепторы клеточной стенки бактерий, и инициировать адсорбцию. Бактериофаги, обладающие ПС-деполимеразой эффективно расщепляют гиперкапсулу, снижая способность гипермукоидных штаммов к избеганию и укрыванию от действия защитных сил иммунной системы. [7,8]

**Целью данной работы** - исследование клинического материала на спектр микрофлоры с помощью современных методов диагностики, изучение их гипермукоидного фенотипа и антибиотикорезистентности.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Бактериологический мониторинг проводили в животноводческом комплексе по производству

молока Северо-Западного региона РФ. Объектами исследования были пробы молока от больных и здоровых коров, мазки с верхнего свода влагалища коров, больных вагинитами и маститами, мазки из носа телят при рините, бронхите и бронхопневмонии, ректальные мазки от телят при энтеритах, смывы с доильных стаканов и оборудования в доильном зале. Мазки и смывы брали стерильными увлажненными целлюлозными зондами и доставляли для исследования в транспортной среде Amis (без активированного угля). Первичные посевы делали на среды Кесслер, Эндо, глюкозо-кровоной агар, желточно-солевой агар Чистовича. Полученные чистые культуры бактерий тестировали по культурально-биохимическим свойствам.

Гипермукоидный фенотип штаммов определяли при постановке string-теста с использованием суточной культуры культуры, выращенной на кровяном агаре с добавлением 5% бараньих эритроцитов. Тест считали положительным, если за бактериологической петлей тянулся слизистый тяж высотой более 5 мм от поверхности питательной среды.

Способность клебсиелл к капсулообразованию изучали на среде МПА с 1% глицерина и 1% глюкозы, с добавлением молока при выделении культур из мастиного молока. Гемолитическую активность – на кровяном агаре с эритроцитами человека и эритроцитами барана.

Оптимизацию микробиологической диагностики оппортунистических маститов протеометрическим методом проводили с использованием *MALDI-TOF-SM* на базе ФГБУ НИИ имени Пастера, НИИДИ ФМБА России (Санкт-Петербург).

Идентификацию и определение чувствительности к антибиотикам проводили с помощью автоматической микробиологической системы «VITEC COMPACT 2». Наличие β-лактамаз определяли методом «двойных дисков». Класс β-лактамаз устанавливали методом ПЦР.

Вирулентность выделенных культур определяли постановкой биопробы на белых мышках при введении подкожно смыва суточной агаровой культуры (500 тыс. м.т./см<sup>3</sup>) в дозе 0,2 см<sup>3</sup>.

Интенсивность образования микробных биопленок сКР и hvKp изолятами оценивали в 96-луночных полистероловых планшетах в соответствии с методикой *OTool* с соавторами (1999) с красителем генциан виолетом [6].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В 2016-2018-м годах в животноводческом хозяйстве были проведены мониторинговые бактериологические исследования 135 проб биологического материала. Из доставленного материала микроскопическим, бактериологическим и протеометрическим методами исследования было выделено и идентифицировано 218 культур бактерий, имеющих практическое ветеринарное значение, в том числе 47 культур *K. pneumoniae subsp. pneumoniae*, 9 культур *K. oxytoca*, 5 культур *Raoutella*. В большинстве случаев их выделяли в ассоциации с *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Escherichia coli*, частично - с участи-

ем *Staphylococcus*, *Morganella*, *Providencia*, *Raoultella* и других. Таким образом, установлено, что подавляющее большинство членов этих микробных ассоциаций – это оппортунистические патогены, способные длительно сохранять жизнеспособность в окружающей среде. Микробные ассоциации выделяются также от животных с вульвовагинитами и от телят с болезнями респираторных органов и оказывают патологическое воздействие на вымя лактирующих коров.

Гипермукоидный фенотип *K. pneumoniae* выявлен у 20 изолятов (9,17%) положительным результатом string-теста.

Клебсиеллы вида *K. pneumoniae subsp. pneumoniae* представляли собой мелкие, неподвижные, грамотрицательные палочки, обладали хорошо заметной при микроскопии капсулой. При росте на ГРМ-бульоне они вызывали равномерное помутнение, тонкую слизистую плёнку на поверхности. После посева на агаризованную среду визуальное наблюдение роста колоний можно было наблюдать уже через 2-3 часа. На МПА через 18-24 ч вырастали серо-белые, полупрозрачные, блестящие, сливающиеся слизистые колонии диаметром 3-4 мм. На среде Эндо изучаемые культуры образовывали очень крупные колонии диаметром до 12-15 мм, лактозавариабельные, пышные, приподнимающиеся над поверхностью среды на 5-6 мм и выше, образующие после прикосновения бактериологической петлёй слизистые тяжи длиной 10 см и более. Культуры продолжали активно расти при температуре 20-23°C, через 48 часов слой слизи становился настолько мощным, что часть колоний отрывалась от поверхности среды и образовывала сгустки на крышечке в перевернутой чашке Петри. Через 2 дня после посева слизистая субстанция колоний уплотнялась в виде каучукоподобной клейкой массы, образуя матрикс, защищающего их от внешних воздействий (рис.1).

На среде Эндо с добавлением 5% молока колонии данной популяции клебсиелл за 48 ч инкубации достигали диаметра 20-22 мм.

На кровяном агаре исследуемые культуры дава-



Рисунок 1. *Klebsiella pneumoniae*, обладающая гипермукоидным фенотипом, образующая слизистые тяжи.

ли средние и крупные серые слизистые колонии, среда в чашке становилась тёмно-коричневой, непосредственно вокруг колоний появлялась узкая (1-2 мм) зона β-гемолиза.

При исследовании биохимических свойств выделенных культур *Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae* определили, что они не выделяют индол и сероводород, замедленно растут на цитратной среде Симмонса, не обладают фенилаланиндезаминазой, дают отрицательную реакцию с метиловым красным и положительную (или сомнительную) Фогеса-Проскауэра, замедленно свёртывают молоко. Используя анализатор «VINEK COMPACT 2», установили, что клебсиеллы отличаются по биохимической активности. Выделены гипервирулентные *Klebsiella pneumoniae* (hvKp –hypervirulent *K. pneumoniae*) и классические *Klebsiella pneumoniae* (сКР classical *K. pneumoniae*). При этом оба варианта показывали нетипичный результат дифференцирующего теста на уреазу (-) и лизиндекарбоксилазу (-). Культуры гипервирулентные *Klebsiella pneumoniae* (hvKp –hypervirulent *K. pneumoniae*) замедленно расщепляли лактозу.

Культуры *Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae*, выделенные из секрета молочной железы при мастите, были вирулентны для белых мышей и вызывали их гибель: классические *Klebsiella pneumoniae* (сКР classical *K. pneumoniae*) в течение 4-6 дней, а гипервирулентные *Klebsiella pneumoniae* (hvKp –hypervirulent *K. pneumoniae*) в течении 1-2 суток после подкожного заражения в дозе 0,2 мл.

Тестируемые культуры hvKp-штаммов *K. pneumoniae* обладали устойчивостью к антимикробным препаратам нескольких классов: сульфаниламидам, ко-тримоксазолу, тетрациклину, аминогликозидам (тобрамицину, гентамицину, амикацину), β-лактамам (ампициллину, амоксиклаву, цефепиму, цефотаксиму) продуцировали β-лактамазу расширенного спектра (БЛРС) класса СТХМ-1.

Тестируемые культуры классические *Klebsiella pneumoniae* (сКР classical *K. pneumoniae*), выделенные из этих же проб молока, проявляли устойчивость только к ампициллину.

В результате проведенных исследований

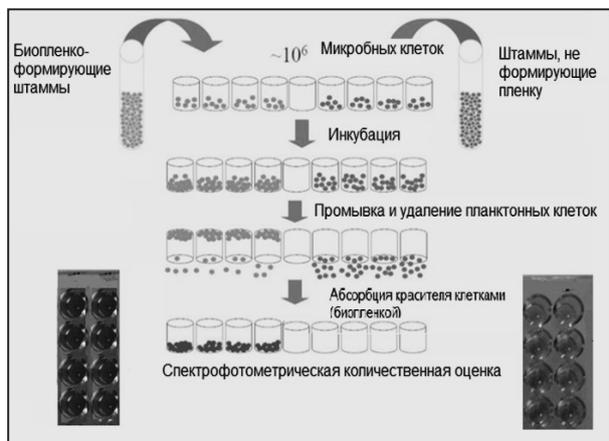


Рисунок 2. Тестирование микроорганизмов с классическим и гипермукоидным фенотипом к формированию бактериальных биопленок

установлено, что одним из отличий hvKp-штаммов *K. pneumoniae* является способность синтезировать мощную полисахаридную гиперкапсулу, образующаяся в результате гиперпродукции капсульных полисахаридов – такие штаммы обычно называют «гипермукоидными».

Штаммы *Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae* обладали более выраженной способностью к формированию микробных биопленок по сравнению с немуккоидными штаммами. (рис.2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

подавляющее большинство гипермукоидных штаммов обладали гемолитической активностью, высокой адгезивной активностью в сравнении с немуккоидными штаммами, что в целом согласуется с литературными данными.

*Klebsiella pneumoniae* устойчивы к наиболее часто применяемому классу АБП, обладают β-лактамазой расширенного спектра. Клебсиеллы изученного штамма (*Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae*) продуцируют бета-лактамазу класса СТХМ-1.

Известно, что гипермукоидность штаммов тесно связана с синтезом капсульных полисахаридов, которые обеспечивают большую устойчивость бактериальных патогенов к антимикробным сывороточным факторам, таким как фагоцитарная активность и комплементзависимый лизис.

Микроорганизмы с гипермукоидным фенотипом, колонизирующие репродуктивную, респираторную систему и молочную железу коров, объединяются в бактериальные сообщества, формируют общий защитный матрикс и становятся недоступными для антибактериальных препаратов и факторов иммунной защиты организма хозяина. Благодаря этому феномену бактерии остаются жизнеспособными после антибиотикотерапии, которая приводит только к эрадикации планктонных форм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Воложанцев, Н.В. Роль бактериофагов в решении проблемы устойчивости *Klebsiella pneumoniae* к антибиотикам / Н.В. Воложанцев, А.И. Борзилов, Е.В. Комисарова, В.П. Мякина, В.В. Веревкин, В.М. Красильникова, А.А. Кисличкина, О.В. Коробова, Т.И. Комбарова, Э.А. Светоч // Проблемы медицинской микологии. – 2017. – Том 19. – № 2. – С.48.
2. Смирнова, Л.И., Биологические свойства микроорганизмов вида *Klebsiella pneumonia subsp. pneumoniae*, изолированных из молока коров при

мастите / Л.И. Смирнова, А.В. Забровская, С.А. Егорова и др. // Международный вестник ветеринарии. – 2014. – № 2. – С. 12-16.

3. Тец, Г.В. Особенности совместного действия левофлоксацина и ДНКазы на биопленки возбудителей урогенитальных инфекций / Тец Г.В., Заславская Н.В., Артеменко Н.К., Тец В.В. // Урология. — 2012. — N 1. — С. 21-24. [Tec GV, Zaslavskaja NV, Artemenko NK, Tec VV. Combined action of levofloxacin and DNAase on biofilms of urogenital infection pathogens. Urologija. 2012;1:21-24. (In Russ).]

4. Bialek-Davenet, S. Genomic definition of hypervirulent and multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* clonal groups / S. Bialek-Davenet, A. Criscuolo, F. Ailloud et al. // Emerging Infectious Diseases. – 2014. – Vol. 20. – No.11. – P. 1812-1820.

5. Turton, J.F. Evaluation of a multiplex PCR for detection of serotypes K1, K2 and K5 in *Klebsiella sp.* and comparison of isolates within these serotypes / J.F. Turton, H. Baklan, L.K. Siu et al. // FEMS Microbiology Letters. – 2008. – Vol. 284. – No.2. – P. 247-252.

6. O'Toole, G.A. Biofilm formation as microbial development / O'Toole G.A., Kaplan H.B., Kolter R. // Annual review of microbiology. 2000. Vol. 54. P. 49–79.

7. Komisarova, E.V. Isolation and genome analysis of bacteriophages infecting hypermucoviscous highly virulent strains of *Klebsiella pneumoniae* K1 and K2 serotypes / E.V. Komisarova, V.P. Myakinina, V.M. Krasilnikova, V.V. Verevkin, A.A. Kislichkina, N.V. Volozhantsev // Сборник тезисов «Centennial Celebration of Bacteriophage Research», P. 138. Institute Pasteur, Paris, France. April 24-26, 2017.

8. Cheng, H.Y. *RmpA* regulation of capsular polysaccharide biosynthesis in *Klebsiella pneumoniae* CG43/ H.Y.Cheng, Y.S.Chen, Wu C.Y., Chang H.Y., Lai Y.C., Peng H.L. // J.Bacteriol. – 2010. – Vol.192. – p.3144-3158.

9. Makavchik, S. Results of vaginal samples in cows in the post partum period/ Makavchik S., Sukhinin A., Danko Y., Kuzmin V. // Reproduction in Domestic Animals.- 2019.- Т. 54.- № S3.- с. 98.

10. Smimova, L.I. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the North-West region of the Russian Federation / Smimova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.- 2019.- Т. 10.- № 1.- с. 2013-2020.

## HYPERMUKOID PHENOTYPES OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* AND PROBLEMS OF ANTIBIOTIC THERAPY IN FARM ANIMALS

S.A. Makavchik (St. Petersburg State Academy of veterinary medicine)

**Key words:** mastitis of cows, microbiological monitoring, pathogenicity factors, virulence, cKP classical *K. pneumoniae*, hvKp –hypervirulent *K. pneumoniae*.

The purpose of the work is the analysis of clinical material on the spectrum of microflora using modern diagnostic methods and the study of their hypermucoid phenotype. Bacteriological studies of 138 samples were carried out, including milk of cows with hidden and clinically manifested mastitis, smears from the upper vaginal fornix of cows, smears from calf's nose, rectal smears of calves, swabs from milking cups and equipment in the milking parlor, air. The microbiological diagnosis of opportunistic mastitis was optimized by the proteometric method using MALDI-TOF-SM. Bacterial cultures 218 of practical veterinary importance were isolated, including 47 cultures of *K. pneumoniae subsp. pneumoniae*, 9 cultures of *K. oxytoca*, 5 cultures of *Raoultella*. In most cases, they were isolated in association with *Proteus mirabilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, and *Escherichia coli*, partly with the participation of *Staphylococcus aureus*, *Morganella*, *Providencia*

sia, *Raoultella*, and other species.

*K. pneumoniae* subsp. *pneumoniae* with a hypermucoid phenotype and a classical phenotype were virulent, differed in biochemical activity, sensitivity to different ABP groups, and the presence of extended-spectrum  $\beta$ -lactamases.

#### REFERENCES

1. Volozhantsev, N.V. The role of bacteriophages in solving the problem of antibiotic resistance of *Klebsiella pneumoniae* / N.V. Volozhantsev, A.I. Borzilov, E.V. Komisarova, V.P. Myakinina, V.V. Verevkin, V.M. Krasilnikova, A.A. Kislichkina, O.V. Korobova, T.I. Kombarova, E.A. Svetoch // Problems of medical mycology. - 2017. - Volume 19. - No. 2. - P.48.
2. Smirnova, L.I. Biological properties of microorganisms of the species *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* isolated from cow milk for mastitis / L.I. Smirnova, A.V. Zabrovskaya, S.A. Egorova et al. // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2014. - No. 2. - C. 12-16.
3. Tets, G.V. Features of the joint action of levofloxacin and DNase on biofilms of pathogens of urogenital infections / Tets G.V., Zaslavskaya N.V., Artemenko N.K., Tets V.V. // Urology. - 2012. - N 1. - S. 21-24. [Tec GV, Zaslavskaja NV, Artemenko NK, Tec VV. Combined action of levofloxacin and DNase on biofilms of urogenital infection pathogens. Urologija. 2012; 1: 21-24. (In Russ).]
4. Bialek-Davenet, S. Genomic definition of hypervirulent and multidrug-resistant *Klebsiella pneumoniae* clonal groups / S. Bialek-Davenet, A. Criscuolo, F. Ailloud et al. // Emerging Infectious Diseases. - 2014. -- Vol. 20. - No.11. - P. 1812-1820.
5. Turton, J.F. Evaluation of a multiplex PCR for detection of serotypes K1, K2 and K5 in *Klebsiella* sp. and compari-

6. O'Toole, G.A. Biofilm formation as microbial development / O'Toole G.A., Kaplan H. B., Kolter R. // Annual review of microbiology. 2000. Vol. 54. P. 49-79.
7. Komisarova, E.V. Isolation and genome analysis of bacteriophages infecting hypermucoviscous highly virulent strains of *Klebsiella pneumoniae* K1 and K2 serotypes / E.V. Komisarova, V.P. Myakinina, V.M. Krasilnikova, V.V. Verevkin, A.A. Kislichkina, N.V. Volozhantsev // Abstract "Centennial Celebration of Bacteriophage Research", P. 138. Institute Pasteur, Paris, France. April 24-26, 2017.
8. Cheng, H.Y. RmpA regulation of capsular polysaccharide biosynthesis in *Klebsiella pneumoniae* CG43 / H.Y. Cheng, Y.S. Chen, Wu C.Y., Chang H.Y., Lai Y.C., Peng H.L. // J. Bacteriol. - 2010. -- Vol. 192. - p. 3144-3158.
9. Makavchik, S. Results of vaginal samples in cows in the post partum period / Makavchik S., Sukhinin A., Danko Y., Kuzmin V. // Reproduction in Domestic Animals.- 2019.- T. 54.- No. S3.- p. 98.
10. Smirnova, L.I. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the North-West region of the Russian Federation / Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. -T. 10.- No. 1.- p. 2013-2020.

УДК: 619:579.843.94

## ТЕЧЕНИЕ ГЕМОФИЛЕЗА СРЕДИ ИНДЕЕК НА ПТИЦЕФАБРИКЕ ПРОМЫШЛЕННОГО ТИПА

Новикова А.Ф., Терская Л.П.

(Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИИП» РАН)

**Ключевые слова:** птицы (индейки), гемофилез, возбудитель, питательные среды, диагностика, микробиологические исследования.

### РЕФЕРАТ

Проведенная диагностика гемофилеза в птицеводческом хозяйстве по производству мяса индеек позволила охарактеризовать клинические проявления заболевания и патологоанатомические изменения в органах птицы. Выделение возбудителя гемофилеза на питательных средах позволило определить его патогенность на развивающихся куриных эмбрионах (РЭК) 9-дневного срока инкубации.

Комплексная диагностика гемофилеза включала изучение причин заболевания индеек в возрасте 4-5 недель в птицеводческом хозяйстве по производству мяса индеек.

Область применения исследования: в микробиологии при изучении биологических и морфологических свойств возбудителя *Haemophilus paragallinarum* и в птицеводческих хозяйствах различного технологического направления с целью сокращения затрат на производство экологически чистой продукции.

### ВВЕДЕНИЕ

Гемофилез является актуальной проблемой в выявлении патологии респираторных заболеваний птицы при ее содержании и выращивании в птицеводческих хозяйствах промышленного и фермерского типа. В естественных условиях к этому заболеванию восприимчивы куры (особенно цыплята), индейки, фазаны, голуби, реже водоплавающая птица.

Гемофилез (инфекционный ринит, заразный насморк, «свиная голова») инфекционная болезнь, характеризующаяся катаральным воспалением слизистых оболочек носовой полости, подглазничных синусов, конъюнктивы и отеками в

подкожной клетчатке лицевой части головы [1].

Гемофилез распространен во всех странах мира и наносит значительный экономический ущерб птицеводческим хозяйствам, обусловленный снижением скорости роста молодняка и потерей яйценоскости у кур-несушек на 10...40% [2].

Возбудитель гемофилеза *Haemophilus paragallinarum* - грамотрицательная, неподвижная, кокковидная, полиморфная палочка размером 1...3 мм в длину и 0,4...0,8 мм в ширину с тенденцией к формированию нитей. Вирулентные штаммы могут образовывать капсулу. В мазках из синусного экссудата больных птиц возбудитель окрашивается биполярно. Возбудитель ге-

мофилеза культивируется в питательной среде только при наличии факторов роста X и V, содержащихся в крови, дрожжевом экстракте и продуктах жизнедеятельности некоторых микроорганизмов (бактерии - кормилки). Культуры обладают повышенной потребностью в CO<sub>2</sub>, требуют частых пересевов. Вызывают гемолиз. Отличительным признаком *H. paragallinarum* от других гемофил птиц является способность переводить нитраты в нитриты, ферментировать мальтозу, глюкозу, фруктозу, галактозу и маннозу, не образовывать индолы, не обладать каталазной активностью. В мазках из синусного экссудата больных птиц возбудитель окрашивается биполярно. Выделение культур возбудителя гемофилеза из патологического материала возможно только в начальный период болезни.

Устойчивость возбудителя в экссудате, выделяемом из носа, невысокая, при температуре +45...50 °С погибает в течение 1 мин. При длительном культивировании гемофилы быстро теряют вирулентные свойства.

Источником инфекции являются больные и переболевшие птицы - бактерионосители. Заражение происходит алиментарным и аэрогенным путем. Возможно заражение через предметы ухода и тару. Как правило, болезнь протекает в форме энзоотии. Вспышка гемофилеза наблюдается в любое время года, особенно в холодные месяцы [1,2].

Целью данного исследования явилось изучение причин заболевания индюшат в возрасте 4...5 недель в птицеводческом хозяйстве по производству мяса индеек.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для исследований использовали модифицированные микробиологические методы [3,4]. Из трупов и вынужденно убитой птицы отбирали пораженные ткани. Затем соскобы тканей культивировали на простых питательных средах и кровяном агаре в микроаэрофильных условиях при содержании в камере 7,5% CO<sub>2</sub> при температуре +37°С. При обнаружении на кровяном агаре характерных для возбудителя колоний делали мазки, которые после фиксации над пламенем горелки, окрашивали по Граму и по Ольту. Выделенные культуры проверяли на уреазную активность. Окрашивание среды в малиновый цвет при отсутствии изменений в контрольной пробирке расценивали как положительный результат.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В процессе изучения исследования заболевания индюшат в возрасте 4...5 недель в птицеводческом хозяйстве по производству мяса индеек отмечали быстрое распространение заболевания в стаде и большим охватом поголовья.

Клинически заболевание проявлялось истечением из носовых отверстий водянисто-слизистого экссудата, который при высыхании образовывал корочки, синуситами, конъюнктивитами, слезотечением, отеком в подкожной клетчатке лицевой части головы, подчелюстного пространства. Больные индюшата были малоподвижными, их дыхание затруднено и птица дышала через открытый клюв. При этом аппетит

птицы сначала понижался, затем пропадал, после чего развивался одно- или двусторонний синусит и конъюнктивит, сопровождающийся скоплением серозных или фибриновых масс. Наблюдали отек в подкожной клетчатке вокруг глаз, подчелюстного пространства, бородок. Птица терла клювом о землю или крыло, часто встряхивала головой. В целом, заболевшие индюшата отставали в росте и развитии. Падеж индюшат составил до 10%, взрослых особей - 2%.

Патологоанатомические изменения характеризовались истощенными трупами. Носовые ходы у них были заклеены засохшей слизью, клетчатка в области головы была инфильтрирована студенистым экссудатом, подглазничные синусы увеличены, конъюнктивы отечна, гиперемирована. На вскрытии носовые ходы и подглазничные синусы у многих особей заполнены серозно-слизистыми массами. Наблюдалось поражение органов дыхания, большое скопление экссудата в трахее и пневмония.

В ходе микробиологических исследований из трупов и вынужденно убитых птиц соскобы отобранных тканей пораженных подглазничных синусов, глаз, гортани, воздухоносных мешков, трахеи, легких культивировали на простых питательных средах и кровяном агаре в микроаэрофильных условиях при содержании в камере 7,5% CO<sub>2</sub> при температуре +37°С. На кровяном агаре через 24...48 ч инкубирования посевов тканей образовывались мелкие, гладкие, круглые, выпуклые с ровными краями колонии слизистой консистенции, окруженные прозрачной зоной гемолиза. При обнаружении на кровяном агаре характерных для возбудителя колоний делали мазки, окрашивали их по Граму и по Ольту. На простых питательных средах МПБ, МПА, среде Эндо роста не обнаруживали. Выделенные культуры проверили на уреазную активность. Окрашивание среды в малиновый цвет при отсутствии изменений в контрольной пробирке расценивали как положительный результат. Бактерии не обладали подвижностью. Дифференциальная диагностика возбудителя пастереллеза и орнитобактериоза не обнаружила [5]. Также исключили инфекционный бронхит, инфекционный ларинготрахеит, респираторный микоплазмоз, простудный насморк.

После постановки диагноза проводили противозооотические мероприятия согласно действующим инструкциям [3,4]. В птицеводческом хозяйстве провели ветеринарно-санитарные мероприятия по купированию и ликвидации заболевания. Для стабилизации эпизоотической ситуации проводили выбраковку клинически больной птицы. Одновременно выполняли аэрозольную дезинфекцию воздушной среды в присутствии птицы и курс дачи сульфаниламидных препаратов, препаратов нитрофуранового ряда, антибиотиков широкого спектра действия, витаминов.

Таким образом, комплексная диагностика заболевания птицы и осуществление своевременных ветеринарно-санитарных мероприятий позволила предотвратить распространение гемофилеза и улучшить эпизоотическую ситуацию в хозяйстве.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных бактериологических исследований в птицеводческом хозяйстве по производству мяса индеек из соскобов тканей пораженных органов трупов и больных индошат 4...5 недельного возраста и взрослой птицы (подглазничных синусов, слизистой оболочки носа, глаз, трахей) был изолирован возбудитель гемофилеза - патогенный для развивающихся куриных эмбрионов 9-дневного срока инкубации.

Получены положительные результаты исследований по стабилизации эпизоотической ситуации в птицеводстве при соблюдении и выполнении своевременных ветеринарно-санитарных мероприятий с целью предотвращения экономических убытков при производстве «чистой» продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Борисенкова, А. Н. Диагностика бактериальных болезней птиц при смешанном течении (пастереллез, гемофилез, колибактериоз) / А.Н. Борисенкова, А.Ф. Новикова, Т.Н. Рождествен-

ская // Материалы международной юбилейной научно-практической конференции «Новое в эпизоотологии, диагностике и профилактике болезней птиц в промышленном птицеводстве», Санкт-Петербург – Ломоносов, 2004. - С.136-137.

2. Новикова, А.Ф. Гемофилез. Справочник ветеринарного врача птицеводческого предприятия / А.Ф. Новикова // Санкт-Петербург, 1995. – С. 97 – 100.

3. Новикова, А. Ф. Рекомендации по диагностике и профилактике гемофилеза птиц / А.Ф. Новикова, Г.А. Грошева // Санкт-Петербург, 1995. – С.1–9.

4. Новикова, А.Ф. Рекомендации по диагностике и профилактике гемофилеза птиц / А.Ф. Новикова // В сборнике: Рекомендации по диагностике, профилактике и лечению бактериальных болезней птиц, изд. НПП «АВИВАК», Санкт – Петербург, 2013. – С. 129 – 138.

5. Новикова, А. Ф. Изучение орнитобактериоза птиц в экспериментальных условиях / А.Ф. Новикова, О.Б. Новикова, М.А. Павлова, А.Н. Семина, Т.Г. Титова // Эффективное животноводство. – 2019. - №4 (152). - С 70 -72.

## FOR HEMOPHILELIS AMONG TURKEYS AT A POULTRY FARM INDUSTRIAL

A.F. Novikova, L.P. Terskaya

("All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science" Branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Scientific center "All-Russian Reserch and Technological Poultry Institute" of Russian academy of Sciences)

**Key words:** poultry (turkeys), *Hemophilus*, pathogen, growth media, diagnostics, microbiological research.

The main purpos - diagnosis of hemophilesis in poultry farm for the production of Turkey meat, characteristics of clinical manifestations of the disease, pathological changes in organs, isolation of the pathogen of hemophilesis on nutrient media, determination of pathogenicity in developing chicken embryos (REC) 9-day incubation period.

## REFERENCES

1. Borisenkova, A. N. Diagnostics of bacterial diseases of birds at the mixed current (pasteurellosis, hemophylosis, colibacteriosis) / A. N. borisenkova, A. F. Novikova, T. N. Rozhdestvenskaya // Materials of the international anniversary scientific-practical conference "New in epizootology, diagnostics and prevention of diseases of birds in industrial poultry farming", St. Petersburg-Lomonosov, 2004. - P. 136-137.

2. Novikova, A. F. Gamefiles. Handbook of veterinarian poultry enterprise / A. F. Novikova // St. Petersburg, 1995. - P. 97-100.

3. Novikova, A. F. Recommendations for the diagnosis and prevention of hemophilesis of birds / A. F. Novikova, G. A. Grosheva // St. Petersburg, 1995. - P. 1-9.

4. Novikova, A. F. Recommendations for the diagnosis and prevention of hemophilesis of birds / A. F. Novikova // in the collection: Recommendations for the diagnosis, prevention and treatment of bacterial diseases of birds, ed. NCE "avivak", St. Petersburg, 2013. - P. 129-138.

5. Novikova, A. F. Study of avian ornithobacteriosis in experimental conditions / A. F. Novikova, O. B. Novikova, M. A. Pavlova, A. N. Semina, T. G. Titova // Effective animal husbandry. - 2019. - No. 4 (152). - P. 70 -72.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.54

УДК:579.861.2-02:618.19-002:636.2//3

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА STAPHYLOCOCCUS HAEMOLITICUS КАК ВОЗБУДИТЕЛЯ МАСТИТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Макавчик С.А., [orcid.org/0000-0001-5435-8321](https://orcid.org/0000-0001-5435-8321);

Смирнова Л.И.,

Сухинин А.А., [orcid.org/0000-0002-1245-3440](https://orcid.org/0000-0002-1245-3440);

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** маститы, крупный рогатый скот, козы, *Staphylococcus haemolyticus*, микробиологические методы, MALDI-TOF-MS.

## РЕФЕРАТ

Изучены лабораторные методы диагностики для идентификации возбудителей стафилококковых маститов и их штаммовой дифференциации. Вирулентные *Staphylococcus haemolyticus* вызывали острую форму мастита животных. Выделение культур бактерий при маститах проводили бактериологическим методом. Проведена идентификация полученных культур методом MALDI-TOF-MS. Фенотипическим методом изучена чувствительность *Staphylococcus haemolyticus* к антибиотикам. Выделенные *Staphylococcus haemolyticus* обладали уникальным гипермукоидным фенотипом, фенотипически устойчивы к пенициллину, цефтазидиму, линкомицину, эритромицину.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Мастит является одной из самых распространенных болезней лактирующих сельскохозяйственных животных: коров и коз. Маститы причиняют огромный экономический ущерб, суммирующийся при оценке снижения продуктивности животных, выбраковки их до реализации заложенного в них генетического потенциала, запрета использования в пищу молока при лечении животных антибиотиками. Резкое снижение качества молока может быть вызвано его значительным бактериальным обсеменением [1,7,2].

Маститы могут иметь неинфекционную и инфекционную этиологию. Нельзя категорично утверждать, что микроорганизмы являются единственной причиной развития мастита. Мастит чаще всего развивается под воздействием ряда внешних и внутренних факторов: сквозняков, низкой температуры и повышенной влажности, плохих условиях содержания, неправильного и грубого доения, неисправности доильных аппаратов при промышленном содержании, механического повреждения вымени, болезней органов мочеполовой системы. [1,2,].

Однако, роль разнообразных микроорганизмов в развитии мастита чрезвычайно высока. Патогенными микроорганизмами – возбудителями маститов – являются бактерии, вирусы, дрожжевые и плесневые грибы и их ассоциации. Наиболее часто из маститного молока выделяют стрептококки (*Streptococcus agalactiae* и *Streptococcus dysgalactiae*), *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Mycoplasma bovis*, *Corinebacterium bovis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris* [4,5,7].

При этом инфекция вымени бывает как экзогенной, так и эндогенной. При экзогенной инфекции возбудители проникают в молочную железу из внешней среды через сосковый канал. При эндогенной инфекции возбудителем мастита становится собственная условно-патогенная микрофлора вымени, активизирующаяся при снижении иммунитета животных. [7].

Многочисленные факторы патогенности микроорганизмов рода *Staphylococcus*, их значимость в развитии инфекционного процесса и возможность применения при создании вакцинных препаратов. Большая часть вакцин, в конструкции которых использованы капсульные полисахариды, токсины, белковые антигены клеточной стенки.

Полисахаридная капсула микробной клетки позволяет бактериям выживать и распространяться внутри организма хозяина, преодолевая защитные механизмы иммунной системы. По сравнению с бескапсульными штаммами, капсульные варианты реже фагоцитируются клетками врожденной иммунной системы, как в присутствии, так и в отсутствии опсонингов. Предотвращение связывания бактерий иммунными клетками ограничивает процессы развития раннего воспаления и приводит к менее надежной индукции иммунного ответа. Показано, что капсула способствует устойчивости бактерий против системы комплемента, блокирует бактерицидное действие  $\beta$ -дефензинов и по-

давляет их продукцию в эпителиальных клетках дыхательных путей. В некоторых случаях капсула связывает противомикробные пептиды, вырабатываемые в процессе иммунного ответа хозяина, и предотвращает взаимодействие этих молекул с бактериальной клеткой. В присутствии таких антимикробных пептидов, как лактоферрин и полимиксин Б, наблюдается повышение скорости секреции капсульного материала [6,5,3].

**Целью данной работы** – сравнение биологических свойств классических и клинических изолятов *Staphylococcus haemolyticus* с гипермукоидным фенотипом, выделенных из маститного молока коз и коров.

При стафилококковых маститах коров и коз чаще всего выделяют *Staphylococcus aureus*. Однако, возбудителем стафилококковых маститов могут быть микроорганизмы и других видов. В качестве примера можно привести выявление из секрета воспаленной молочной железы коров и коз вирулентных культур *Staphylococcus haemolyticus*.

Болезнь у животных протекала в острой форме. Вымя резко отекало, увеличивалось в размерах, соски набухали, из них выделялись капельки молока. При попытке сдаивания молока у коров и коз наблюдалась сильная болезненность. Молоко приобрело серый цвет и слизистую консистенцию, нити слизи тянулись на расстояние до трех-пяти сантиметров.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектами исследования были пробы молока от больных коров и коз. Выделение из секрета молочных желез больных коров и коз чистой культуры *Staphylococcus haemolyticus* и изучение биологических свойств, а также изучение гипермукоидного фенотипа. Оптимизацию микробиологической диагностики оппортунистических маститов протеометрическим методом проводили с использованием *MALDI-TOF-SM* на базе НИИДИ ФМБА России (Санкт-Петербург).

Было проведено бактериоскопическое, бактериологическое, биологическое и протеометрическое исследование.

Гипермукоидный фенотип (ГМ-фенотип) обычно выявляется с помощью «стринг-теста» - тест является положительным тогда, когда нить длиной более 5 мм тянется за бактериологической петлей от колонии бактериальной культуры, выращенной на плотной питательной среде. ГМ – фенотип формируется за счет увеличения количества капсульного полисахарида.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При бактериоскопическом исследовании в мазках были обнаружены грамположительные кокки, располагающиеся одиночно, попарно и небольшими скоплениями по 3-4 клетки. Микроорганизмы *Staphylococcus haemolyticus* с гипермукоидным фенотипом были окружены хорошо заметной капсулой.

При посеве на желточно-солевой агар Чистовича через 24-26 часов получили мелкие и средние серо-белые, блестящие, сливающиеся между собой, выпуклые колонии звездчатой формы с неровными краями, слизистой консистенции. Зона леци-

тизной активности вокруг колоний отсутствовала.

Немукоидные штаммы образовывали мелкие и средние, блестящие колонии с каротиноидным пигментом с зоной лецитиназной активности.

При посеве на кровяной агар с 5% крови барана после культивирования в течение 24 часов при 37 °С обнаружили мелкие серо-белые слизистые колонии округлой формы, окруженные широкой прозрачной зоной бета-гемолиза. Проба на плазмокоагуляцию цитратной плазмы кролика была отрицательной. Проба на каталазу и ацетин – положительна. Проба на ДНК-азу отрицательна.

Культура была чувствительна к новобиоцину. Определение биохимического профиля исследуемой культуры провели с помощью микротест системы производства НИЦФ, Санкт-Петербург. Установили, что исследуемый микроорганизм способен окислять галактозу, лактозу, мальтозу, маннит, сахарозу и трегалозу. Отсутствовало окисление ксилиты, ксилита, маннозы, рибозы, целлобиозы.

Идентификацию полученной культуры провели с помощью метода *MALDI-TOF-SM* (ФГБУ НИИДИ ФМБА России, Санкт-Петербург). В результате исследования установили, что выделенная культура относится к виду *Staphylococcus haemolyticus*.

Выделенную культуру гемолитического стафилококка пересеивали на бульон для выявления продукции энтеротоксина, содержащий пантотенат кальция, сульфат магния, цистин и триптофан (готовая среда производства HiMedia). Посевы помещали в эксикатор с 20% CO<sub>2</sub>. Инкубировали при 37°С в течение 3-х суток. Токсигенность определяли *in vitro* в реакции преципитации в геле (РДП) в наборе для РДП производства НИИ имени Пастера, Санкт-Петербург. Результат был положительным, что свидетельствует о том, что маститное молоко при употреблении его в пищу могло стать причиной пищевого отравления – стафилококкового токсикоза.

Биопробу проводили на беспородных взрослых белых мышках. Их заражали внутрибрюшинно в дозе 0,2 мл смывом суточной агаровой культуры стафилококка в концентрации 1 млрд микробных клеток / мл. Наблюдали заболевание и гибель обеих мышей на 4-й и 6-й день после заражения.

Коагулазо-отрицательные стафилококки (КОС) *Staphylococcus haemolyticus*, выделенные из маститного молока коз обладали гипермукоидным фенотипом. В результате проведенных исследований установлено, что *Staphylococcus haemolyticus* способен синтезировать мощную полисахаридную гиперкапсулу, образующаяся в результате гиперпродукции капсульных полисахаридов – такие штаммы обычно называют «гипермукоидными». Гиперкапсула играет весьма значительную роль в вирулентности штаммов и может выступать в качестве мишени для разработки новых препаратов, обладающих бактерицидным или бактериостатическим потенциалом действия.

Штаммы *Staphylococcus haemolyticus* обладали более выраженной способностью к формированию микробных биопленок по сравнению с немуюкоидными штаммами.

Чувствительность выделенной культуры к антибиотикам определяли методом диффузии в агаре с помощью стандартных дисков производства НИИ имени Пастера, г. Санкт-Петербург на среде АГВ по стандартной методике. Определили, что данная культура гемолитического стафилококка была наиболее чувствительной к полусинтетическим пенициллинам, обладающим устойчивостью к β-лактамазе: амоксиклаву, а также макролиду азитромицину и ципрофлоксацину.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микроорганизмы с гипермукоидным фенотипом, колонизирующие репродуктивную, респираторную систему и молочную железу животных, объединяются в бактериальные сообщества, формируют общий защитный матрикс и становятся не-доступными для антибактериальных препаратов и факторов иммунной защиты организма хозяина. Благодаря этому феномену бактерии остаются жизнеспособными после антибиотикотерапии, которая приводит только к эрадикации планктонных форм.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнова, Л.И., Биологические свойства микроорганизмов вида *Klebsiella pneumoniae subsp. pneumoniae*, изолированных из молока коров при мастите / Л.И. Смирнова, А.В. Забровская, С.А. Егорова и др. // Международный вестник ветеринарии. – 2014. – № 2. – с. 12-16.
2. Смирнова, Л.И. Дифференциация стрептококков, выделенных из молока коров при маститах/ Смирнова Л.И., Сухинин А.А., Приходько Е.И., Дородная И.М.//Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2014. -№ 4. -с. 136-140.
3. Смирнова, Л.И. Роль бактерий рода *Klebsiella* при ассоциированных инфекциях коров и телят в условиях промышленного комплекса / Смирнова, Л.И., Забровская А.В., Приходько Е.И., Ярикова В.Э., Гегирова Д.М.//Международный вестник ветеринарии. 2014-№ 2 - с. 7-12.
4. Сухинин, А.А. Этиологическая структура респираторных болезней крупного рогатого скота в северо-западном регионе/Сухинин А.А., Макавчик С.А., Герасимов С.В., Прасолова О.В.// Ветеринария. 2015. № 12. С. 21-23.
5. Макавчик, С.А. Эффективность определения *Mycoplasma bovis* в молоке коров при маститах с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени на микрочипе с лиофилизированными тест-системами /Макавчик С.А.//Международный вестник ветеринарии. 2019. -№ 2. -с. 11-16.
6. Микробные биопленки в клинической микробиологии и антибактериальной терапии / В.К. Окулич, А.А. Кабанова, Ф.В. Плотноков. – Витебск: ВГМУ, 2017. – 300 с. : ил.
7. Smirnova, L.I. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the North-West region of the Russian Federation /Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V.// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences.- 2019. -Т. 10.- № 1.- с. 2013-2020.

## BIOLOGICAL PROPERTIES OF STAPHYLOCOCCUS HAEMOLITICUS AS A MASTITIS PATHOGEN IN FARM ANIMALS

S.A. Makavchik, L.I. Smirnova, A.A. Sukhinin (St. Petersburg State Academy of veterinary medicine)

**Key words:** mastitis, cattle, goats, *Staphylococcus haemolyticus*, microbiological methods, MALDI-TOF-MS.

Laboratory methods were studied diagnostic methods for the identification of pathogens of staphylococcal mastitis and their strain differentiation. Virulent *Staphylococcus haemolyticus* caused acute form mastitis of animal. The isolation of bacteria cultures in mastitis was carried out by the bacteriological method. The obtained cultures were identified by the MALDI-TOF-MS method. The phenotypic method was used to study the sensitivity of *Staphylococcus haemolyticus* to antibiotics. Isolated *Staphylococcus haemolyticus* had a unique hypermucoid phenotype, phenotypically resistant to penicillin, ceftazidime, lincomycin, erythromycin.

### REFERENCES

1. Smirnova, L.I. Biological properties of microorganisms of the species *Klebsiella pneumoniae* subsp. *pneumoniae* isolated from cow milk for mastitis / L.I. Smirnova, A.V. Zabrovskaya, S.A. Egorova et al. // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2014. - No. 2. - с. 12-16.
2. Smirnova, L.I. Differentiation of streptococci isolated from milk of cows with mastitis / Smirnova L.I., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Dorodnaya I.M. // Legal regulation in veterinary medicine. 2014.- No. 4. -s. 136-140.
3. Smirnova, L.I. The role of bacteria of the genus *Klebsiella* in associated infections of cows and calves in an industrial complex / Smirnova, L.I., Zabrovskaya A.V., Prikhodko E.I., Yarikova V.E., Gegirova D.M. // International Bulletin of Veterinary Medicine. 2014-No 2 - p. 7-12.
4. Sukhinin, A.A. The etiologial structure of cattle respiratory diseases in the northwestern region / Sukhinin A.A.,

- Makavchik S.A., Gerasimov S.V., Prasolova O.V. // Veterinary medicine. 2015. No. 12. P. 21-23.
5. Makavchik, S.A. Efficiency of determination of *Mycoplasma bovis* in cow milk in mastitis using a real-time polymerase chain reaction on a microchip with lyophilized test systems / Makavchik S.A. // International Veterinary Bulletin. 2019.- No. 2. -s. 11-16.
6. Microbial biofilms in clinical microbiology and antibiotic therapy / V.K. Okulich, A.A. Kabanova, F.V. Carpenters. - Vitebsk: Voronezh State Medical University, 2017. -- 300 p. : ill.
7. Smirnova, L.I. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the North-West region of the Russian Federation / Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. -T. 10.- No. 1.- p. 2013-2020.

УДК: 619:614

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЫЖИВАЕМОСТИ МИКОБАКТЕРИЙ В ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДАХ ЖИВОТНОВОДСТВА

Тюрин В.Г.<sup>1</sup>, Родионова Н.В.<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Всероссийский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии - филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина»)

**Ключевые слова:** выживаемость, микобактерии, навоз, стоки, органические отходы, обеззараживание, биоконсервация.

### РЕФЕРАТ

Определенный резерв повышения эффективности ведения отрасли животноводства – усиление борьбы с инфекционными болезнями животных, - в первую очередь с туберкулезом. Успешная ликвидация этого заболевания возможна при своевременном и надежном уничтожении возбудителя не только в очаге инфекции, но и на объектах внешней среды, являющихся факторами передачи микобактерий [6, 7, 8, 9]. Обеззараживание объектов внешней среды, в частности, навоза и стоков, образующихся на животноводческих предприятиях, эффективно лишь тогда, когда изучена биология возбудителей, их жизнеспособность под влиянием биотических и абиотических факторов среды в различных структурах и климатических условиях.

Целью исследований явилось изучение биологических особенностей выживаемости микобактерий (на примере атипичного штамма *Mycobacterium* B5) в органических отходах животноводства при различных температурных условиях внешней среды. Изучение и последующее установление продолжительности выживаемости микобактерий в различных структурах органической массы (подстилочный, жидкий навоз и стоки) в определенных температурных условиях внешней среды позволит на научной основе обосновать и внести соответствующие коррективы при разработке мероприятий по обеззараживанию органических отходов животноводства при этом заболевании. Изучение выживаемости в навозе и стоках микобактерий проводилось на подстилочном, жидком навозе крупного рогатого скота и стоках при различных температурных условиях внешней среды, при температуре от 0<sup>0</sup>С до +10<sup>0</sup>С, от +11<sup>0</sup>С до +20<sup>0</sup>С и от +21<sup>0</sup>С до +30<sup>0</sup>С. Количество микобактерий туберкулеза (атипичный штамм микобактерий B-5) и их выживаемость в навозе и стоках находятся в прямой зависимости от продолжительности хранения органического субстрата, его физических особенностей и температурных условий внешней среды.

В подстилочном навозе крупного рогатого скота при положительных значения температуры внешней среды (от ± 0<sup>0</sup> до +30<sup>0</sup>С) микобактерии остаются жизнеспособными в течение 16 месяцев. В про-

бах жидкого навоза и стоков при аналогичных температурных условиях внешней среды микобактерии не выделяются через 18 месяцев биоконсервации органического субстрата. В процессе длительного хранения навоза и стоков (естественная биоконсервация) происходит изменение pH субстрата с нейтрального значения (6,5-6,9) в сторону увеличения гидроксильных групп (щелочную среду) до 8,8.

## ВВЕДЕНИЕ

Для успешного решения задач аграрного сектора экономики по удовлетворению потребностей населения в продуктах питания, в частности, в мясе и молоке, необходимо обеспечение стойкого ветеринарного благополучия на животноводческих предприятиях.

Анализ современной эпизоотической ситуации свидетельствует, что в практике борьбы с заразными социально – опасными болезнями еще не мало сложных проблем, связанных с ликвидацией инфекционных заболеваний животных и надежной противозооотической защитой животноводческих ферм и комплексов различных по мощности, производственного направления и форм собственности.

Определенный резерв повышения эффективности ведения отрасли животноводства – усиление борьбы с инфекционными болезнями животных, - в первую очередь с туберкулезом.

Туберкулез – это хронически протекающее инфекционное антропоозоозное заболевание, характеризующееся поражением различных органов и тканей с образованием в них множественных мелких специфических узелков (туберкулов), подвергающихся творожистому распаду и обызвествлению.

Несмотря на успехи, достигнутые в борьбе с туберкулезом сельскохозяйственных животных, эта инфекция остается одной из ведущих, наиболее сложных, социально и экономически значимых инфекций. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в целом остается напряженной [4,5,7,10].

По данным ряда исследователей доля туберкулеза составляет около 70,0% от всех инфекционных болезней сельскохозяйственных животных (1,2).

Успешная ликвидация этого заболевания возможна при своевременном и надежном уничтожении возбудителя не только в очаге инфекции, но и на объектах внешней среды, являющихся факторами передачи микобактерий [6,7,8,9].

Наряду с основными факторами передачи возбудителя туберкулеза, такими как: воздушная среда, вода, воздушно – капельные аэрозоли и пылевые частицы, определенное значение в эпизоотическом процессе и распространения этого заболевания на животноводческих предприятиях имеют навоз и стоки.

Навоз относится к категории нестабильных органических загрязнений в одном миллиграмме, которого может содержаться до 170 млн. микробных клеток, в том числе патогенных, вызывающих эпизоотии и эпидемии [3]. Согласно данным Всемирной организации здравоохранения навоз и животноводческие стоки являются факторами передачи более 100 видов возбудителей особо опасных болезней животных, в том числе и человека [12].

Эпизоотическая опасность навоза стоков обусловлена не только высокой степенью контами-

нации патогенными и условно – патогенными микроорганизмами, вирусами, гельминтами, но и способностью их длительное время сохранять свои вирулентные свойства. Так, возбудители пастереллеза остаются жизнеспособными в жидком помете до 2,5 мес., болезни Марека до 6 мес., рожи свиней до 5,5 мес, инфекционного гепатита до 1,5 мес., а микобактерии авиум (*Mycobacterium avium*) до 18 месяцев.

Микобактерии устойчивы к высушиванию, гниению и низким температурам. В условиях внешней среды в мокроте они выживают до 6 мес., в высохших фекалиях на пастбище – до 2 мес. летом и до 6 мес. зимой; в навозе, соломенной подстилке сохраняются свыше 12 мес., в сырой почве до 3 лет, в стоках из животноводческих ферм 11 – 15 мес., в проточной воде более года. Прямые солнечные лучи убивают бактерии через 2 часа, а рассеянный свет спустя 10 – 40 суток. В помещениях молочных ферм, куда не попадают прямые солнечные лучи, микобактерии остаются жизнеспособными в течении 20 мес., в увлажненных поилках – до 5 мес. [11, 13].

Высокая жизнеспособность микобактерий отмечается и в водных средах. В сточных водах туберкулезные микобактерии остаются жизнеспособными в течении 11-15 мес., в фонтанной воде – 5 мес., а в проточной – свыше года (14).

Различие научных данных по срокам выживаемости *M. tuberculosis* обусловлено изучением жизнеспособности этого возбудителя в конкретных условиях внешней среды. В то же время следует отметить, что до настоящего времени не проводились научные исследования по изучению биологии возбудителя *M. tuberculosis*, его выживаемости в различных структурах органической массы (подстилочный, жидкий навоз, стоки) в определенных температурных условиях внешней среды.

Обеззараживание объектов внешней среды, в частности, навоза и стоков, образующихся на животноводческих предприятиях, эффективно лишь тогда, когда изучена биология возбудителей, их жизнеспособность под влиянием биотических и абиотических факторов среды в различных структурах и климатических условиях.

Поэтому целью исследований явилось изучение биологических особенностей выживаемости микобактерий (на примере атипичного штамма *Mycobacterium B5*) в органических отходах животноводства при различных температурных условиях внешней среды.

Изучение и последующее установление продолжительности выживаемости микобактерий в различных структурах органической массы (подстилочный, жидкий навоз и стоки) в определенных температурных условиях внешней среды позволит на научной основе обосновать и внести соответствующие коррективы при разработке мероприятий по обеззараживанию органических отходов животноводства при этом заболевании.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом для исследований служил нативный подстилочный, жидкий навоз и стоки крупного рогатого скота.

Для изучения выживаемости в навозе и стоках возбудителя туберкулеза использовался атипичный штамм *Mycobacterium* В5.

Изучение выживаемости в навозе и стоках микобактерий проводилось на подстилочном, жидком навозе крупного рогатого скота и стоках при различных температурных условиях внешней среды, при температуре от 0°C до +10°C, от +11°C до +20°C и от +21°C до +30°C.

В процессе изучения биологических особенностей и выживаемости *M. tuberculosis* В-5 в навозе и стоках проводились исследования по определению рН и влажности органического субстрата.

рН определяли потенциометрическим методом в соответствии с ГОСТ 27-979-88 с помощью рН-метра.

Влажность определялась в соответствии с ГОСТ 26-713-85. Метод определения влаги и сухого остатка. Массовую долю влаги в процентах вычисляли по формуле:

$$X = \frac{m^1 - m^2}{m} \cdot 100$$

где:

$m^1$  — масса чашки (бюкса) с навеской до высушивания, г;

$m^2$  — масса чашки (бюкса) с навеской после высушивания, г;

$m$  — масса навески, г.

Температурные параметры учитывались с помощью термометра и недельного термографа.

При изучении выживаемости микобактерий туберкулеза на примере атипичного штамма В-5, была использована среда Левенштейна-Йенсена.

Для этого указанную тест-культуру вносили в органический субстрат из расчета 1,0-1,5 млн/мл, то есть в количестве близком к содержанию их в нативном навозе крупного рогатого скота при этом заболевании.

Биотехнологическое состояние органического субстрата, контаминированного тест-культурой, соответствовало параметрам, установленным действующими «Методическими рекомендациями по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета» РД-АПК 1.10.15.02-17, а именно подстилочный навоз крупного рогатого скота имел влажность не более 85%, а жидкий навоз характеризовался влажностью до 97% и у навозных стоков — влажность составляла более 97%.

Пробы для выделения микробиологических тест-культур (*M. tuberculosis* В-5) отбирались ежемесячно.

Оценка результатов микробиологических исследований проводилась в соответствии с «Инструкцией по лабораторному контролю очистных сооружений на животноводческих комплексах», утв. МСХ СССР 17.11.1982 г.; «Рекомендацией по применению фильтрующих мембран «ВЛАДИМИР» марки МФА-МА для санитарно-бактериологического анализа воды» Министерство жилищно-коммунального хозяйства РСФСР — М., 1982 г.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Продолжительность выживаемости *M. tuberculosis* на примере атипичного штамма В-5 в подстилочном, жидком навозе крупного рогатого скота и стоках при различных температурных условиях внешней среды показана в таблице 1.

Результаты, представленные в таблице 1, свидетельствуют, что количество микобактерий туберкулеза (атипичный штамм микобактерий В-5)

Таблица 1  
Сроки выживаемости микобактерий В-5 в навозе и стоках крупного рогатого скота при различных температурных условиях их хранения

Состояние органического субстрата	Температурные условия внешней среды, °С	Выделение тест-культуры из навоза и стоков после их хранения, через мес.									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Навоз подстилочный	От 0° до +10°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	105	104	103	103	103	103	103	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	104	107	105	103	103	103	103	103
Навоз жидкий	От 0° до +10°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	104	107	105	103	103	103	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	106	107	105	104	104	102	102	102
Стоки	От 0° до +10°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	104	104	104	104	103	103	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	105	104	103	103	103	103	103	103
Навоз подстилочный	От +11° до +20°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	104	104	104	104	103	103	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	105	104	103	103	103	103	103	103
Навоз жидкий	От +11° до +20°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	104	104	104	104	103	103	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	106	105	105	104	104	103	103	103
Стоки	От +11° до +20°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	104	103	103	103	102	104	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	105	105	105	103	103	104	103	103
Навоз подстилочный	От +21° до +30°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	105	104	103	103	103	102	104	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	105	105	105	103	103	104	103	103
Навоз жидкий	От +21° до +30°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	105	105	105	103	103	104	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	106	105	104	103	103	103	103	103
Стоки	От +21° до +30°C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	105	105	105	103	103	104	103	103
		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
		107	106	106	105	104	103	103	103	103	103

Состояние органического субстрата	Температурные условия внешней среды, °С	Выделение тест-культуры из навоза и стоков после их хранения, через мес.									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Навоз подстилочный	От 0° до +10°С	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
		103	103	103	102	102	10				
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Навоз жидкий	От 0° до +10°С	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		103	103	102	102	102	10	10			
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Стоки	От 0° до +10°С	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		102	102	102	102	10	10	10			
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Навоз подстилочный	От +11° до +20°С	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
		103	102	102	102	10	10				
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Навоз жидкий	От +11° до +20°С	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		103	102	102	102	10	10	10			
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Стоки	От +11° до +20°С	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		103	102	102	102	102	10	10			
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Навоз подстилочный	От +21° до +30°С	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
		103	103	102	102	102	10				
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Навоз жидкий	От +21° до +30°С	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		103	103	102	102	102	10	10			
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
Стоки	От +21° до +30°С	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-
		102	102	102	102	102	10	10			
		+	+	+	+	+	+	+	-	-	-

**Примечание:** В числителе: знак плюс (+) - выделение культуры в пробах; знак минус (-) - отсутствие роста тест-культуры. В знаменателе: степень разведения пробы, в которой выделена тест-культура.

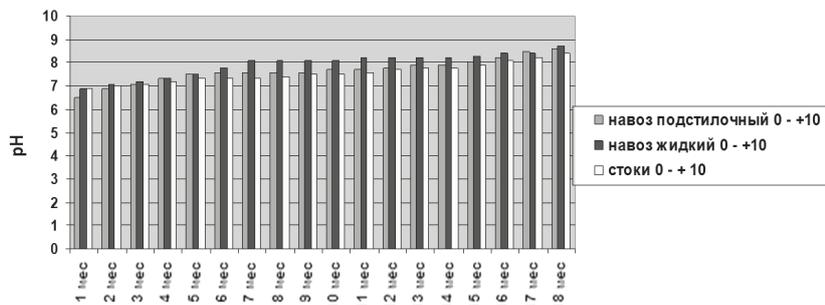


Рисунок 1. Динамика изменения рН навоза и стоков в зависимости от продолжительности и температурных условий хранения.

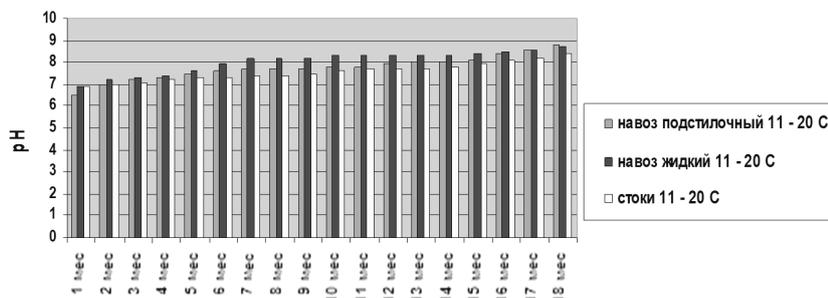


Рисунок 2. Динамика изменения рН навоза и стоков в зависимости от продолжительности и температурных условий хранения.

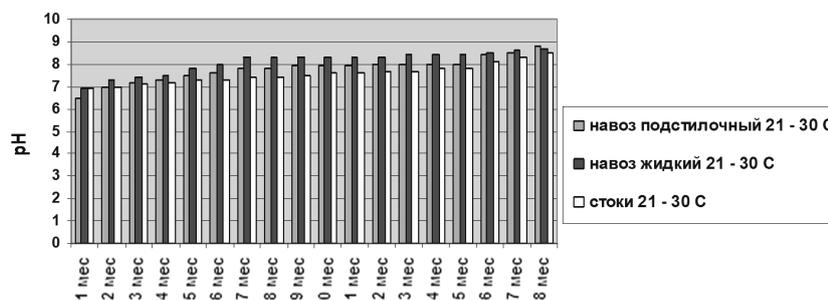


Рисунок 3. Динамика изменения рН навоза и стоков в зависимости от продолжительности и температурных условий хранения.

и сроки их выживаемости в навозе и стоках находятся в прямой зависимости от продолжительности хранения органического субстрата, его физических особенностей и температурных условий внешней среды.

В подстилочном навозе крупного рогатого скота при положительных значениях температуры внешней среды (от  $\pm 0^\circ$  до  $+30^\circ\text{C}$ ) микобактерии остаются жизнеспособными в течение 16 месяцев. В пробах жидкого навоза и стоков при аналогичных температурных условиях внешней среды микобактерии не выделяются через 18 месяцев биоконсервации органического субстрата.

Одновременно с изучением выживаемости микобактерий туберкулеза на примере атипичного штамма В-5 проведены исследования по определению рН органического субстрата (навоза и стоков) при хранении в различных температурных условиях внешней среды.

Динамика изменения рН навоза и стоков в зависимости от продолжительности и температурных условий их хранения показана на рисунке 1.

Значения рН, представленные на рис. 1,2,3 свидетельствуют, что в процессе длительного хранения навоза и стоков (естественная биоконсервация) происходит изменения рН субстрата с нейтрального значения (6,5-6,9) в сторону увеличения гидроксильных групп (щелочную среду) до 8,8, что создает менее благоприятные условия для жизнедеятельности и выживаемости микобактерий.

## ВЫВОДЫ

1. Количество микобактерий туберкулеза (атипичный штамм микобактерий В-5) и их выживаемость в навозе и стоках находятся в прямой зависимости от продолжительности хранения органического субстрата, его физических особенностей и температурных условий внешней среды.

2. В подстилочном навозе крупного рогатого скота при положительных значениях температуры внешней среды (от  $\pm 0^\circ$  до  $+30^\circ\text{C}$ ) микобактерии остаются жизнеспособными в течение 16 месяцев. В пробах жидкого навоза и стоков при аналогичных температурных условиях внешней среды микобактерии не выделяются через 18 месяцев биоконсервации органического субстрата.

3. В процессе длительного хранения навоза и стоков (естественная биоконсервация) происходит изменения рН субстрата с нейтрального значения (6,5-6,9) в сторону увеличения гидроксильных групп (щелочную среду) до 8,8.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Донченко, Н.А. Экологические факторы микобактериозов свиней в Новосибирской области/ Н.А. Донченко, Ю.И. Смолянинов, Д.В. Волков //

Вестник АГАУ. - Барнаул. - 2018. - №4 (162). - С. 103-107.

2. Кассич Ю.Я. Туберкулез животных и меры борьбы с ним/ Ю.Я. Кассич, А.Т. Борзяк, А.Ф. Космарский и др.- Урожай. - 1990.

3. Лысенко, В.П. Переработка отходов птицеводческих хозяйств/ В.П. Лысенко, В.Г. Тюрин. -М.: ВНИИГЭсистем. - 2016.- С. 99-104.

4. Найманов, А.Х. Проблемы диагностики и профилактики туберкулеза крупного рогатого скота в современных условиях/ А.Х.Найманов// Ветеринарная патология. - 2004. №1-2. - С.18-23.

5. Овдиенко, Н.П. Методические основы оценки эпизоотической ситуации по туберкулезу животных/ Н.П. Овдиенко, И.В.Солодова// Ветеринарная патология. -2004. - № 1 — 2(9) — С. 43-44.

6. Поляков, А.А. Очаги и факторы передачи возбудителей инфекции и методы их санации/ А.А. Поляков// Ветеринарная технология промышленного производства свинины. Тез. Докладов конференции. - Киев. - 30 октября — 1 ноября. - 1979. - С. 18-20.

7. «Рекомендации по профилактике и ликвидации туберкулеза крупного рогатого скота в опытных хозяйствах Российской академии сельскохозяйственных наук», утв. РАСХН. -11.02.2002 г.

8.Смирнов, А.М. Современные проблемы диагностики и профилактики туберкулеза животных/ А.М. Смирнов// Ветеринарная патология. - 2004. - №1-2. - С.10-13.

9.Тюрин, В.Г. Изменение санитарно-бактериологических показателей в органических отходах при их хранении и подготовки и утилизации/В.Г. Тюрин, Г.А. Мысова, К.Н. Бирюков И др.// Российский журнал «Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». - 2018. - №2 (26). - С.79-84.

10. Хисамутдинов, А.Г. Эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Татарстан/ А.Г. Хисамутдинов, Р.Х. Мингалеев, М.М. Равилов и др.//Ученые записки Казанского ГАВМ — 2018. - Т 234(11) — С.209- 2015.

11. Шишков, В.П. Туберкулез с.-х. Животных/ В.П. Шишков, В.П.Урбан -Агропромиздат. - 1991 г.

12. Blanken, G. Landtekuik. 1970. - №25. - С.542-544.

13. Marco de Bertoldi. Temperatuçe, pathogen control and product quality/Marco de bertoldi, Jucconi Pranco, Civilini M. //Biocycle J. of Waste Rerycling. - 1988. - Vol. - 29. - №2. - P.43-47.

14. Shleeva, M. Formation and resuscitation of non-culturable cells of Rhodococcus rhodochrous and Mycobacterium tuberculosis in prolonged stationary phase/M.Shleeva et al.//Microbiology. - 2002. - 148. - №5. - P.1581-1591.

## BIOLOGICAL FEATURES OF THE SURVIVAL OF MYCOBACTERIA IN ORGANIC ANIMAL WASTE

V.G. Tyurin<sup>1</sup>, N.V. Rodionova<sup>2</sup>

<sup>1</sup>All-Russian Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology - a branch of the Federal State Budget Scientific Institution Federal Research Center for Emergencies of the Russian Academy of Sciences., <sup>2</sup>Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Vocational Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Scriabin")

**Key words:** survival, Mycobacterium, manure, sewage, organic waste, disinfection, bioconservation.

A certain reserve for improving the efficiency of animal husbandry is strengthening the fight against infectious diseases of animals, primarily tuberculosis. Successful elimination of this disease is possible with timely

and reliable destruction of the pathogen not only in the focus of infection, but also on environmental objects that are factors of mycobacteria transmission (6,7,8,9). Decontamination of environmental objects, in particular, manure and effluents formed at livestock enterprises, is effective only when the biology of pathogens, their viability under the influence of biotic and abiotic environmental factors in different structures and climatic conditions is studied.

The aim of the research was to study the biological features of Mycobacterium survival (on the example of atypical Mycobacterium B5 strain) in organic waste of livestock under different temperature conditions of the environment. The study and subsequent establishment of the duration of survival of mycobacteria in various structures of organic matter (litter, liquid manure and runoff) in certain temperature conditions of the environment will allow to substantiate and make appropriate adjustments on a scientific basis in the development of measures for the disinfection of organic animal waste in this disease. The study of survival in manure and runoff of mycobacteria was carried out on litter, liquid manure of cattle and runoff at different temperature conditions of the environment, at a temperature from 00C to +100C, from + 110C to +200C and from +210C to +300C. The Number of Mycobacterium tuberculosis (atypical strain of Mycobacterium B-5) and their survival in manure and runoff are directly dependent on the duration of storage of the organic substrate, its physical characteristics and temperature conditions of the environment.

In the litter manure of cattle at positive values of ambient temperature (from + 0° to +30°C) mycobacteria remain viable for 16 months. In samples of liquid manure and effluents under similar temperature conditions of the external environment, mycobacteria are not released after 18 months of bioconservation of the organic substrate. In the process of long-term storage of manure and sewage (natural bioconservation), the pH of the substrate changes from a neutral value (6.5-6.9) towards an increase in hydroxy l groups (alkaline medium) to 8.8.

#### REFERENCES

1. Donchenko, N.A. Ecological factors of pig mycobacteriosis in the Novosibirsk region / N.A. Donchenko, Yu.I. Smolyaninov, D.V. Volkov // Vestnik AGAU. - Barnaul. - 2018. - No. 4 (162). - S. 103-107.
2. Kassich, Yu.Ya. Animal tuberculosis and control measures / Yu.Ya. Kassich, A.T. Borzyak, A.F. Kosmarsky et al. - Harvest. - 1990.
3. Lysenko, V.P. Recycling of poultry farms / V.P. Lysenko, V.G. Tyurin. -M.: VNIIGesystem. - 2016.- S. 99-104.
4. Naimanov, A.Kh. Problems of diagnosis and prevention of cattle tuberculosis in modern conditions / A.Kh. Naimanov // Veterinary pathology. - 2004. No. 1 -2. - S.18-23.
5. Ovdienko, N.P. Methodological basis for assessing the epizootic situation of animal tuberculosis / N.P. Ovdienko, I.V. Solodova // Veterinary pathology. 2004. - No. 1 - 2 (9) - S. 43-44.
6. Polyakov, A.A. Foci and factors of transmission of pathogens of infection and methods of their rehabilitation / A.A. Polyakov // Veterinary technology for the industrial production of pork. Thes. Conference reports. - Kiev. - October 30 - November 1. - 1979. - S. 18-20.
7. "Recommendations for the prevention and elimination of cattle tuberculosis in experimental farms of the Russian Academy of Agricultural Sciences", approved. RAAS. February 11, 2002
8. Smirnov, A.M. Modern problems of diagnosis and prevention of animal tuberculosis / A.M. Smirnov // Veterinary pathology. - 2004. - No. 1-2. - S.10-13.
9. Tyurin, V.G. Change of sanitary-bacteriological indicators in organic waste during their storage and preparation and disposal / V.G. Tyurin, G.A. Mysova, K.N. Biryukov et al. // Russian journal "Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology". - 2018. - No. 2 (26). - S.79-84.
10. Khisamutdinov, A.G. Epizootic situation of cattle tuberculosis in the Republic of Tatarstan / A.G. Khisamutdinov, R.Kh. Mingaleev, M.M. Ravilov et al. // Scientific notes of Kazanskov GAVM - 2018.- T 234 (11) - S.209-2015.
11. Shishkov, V.P. Tuberculosis agricultural Animals / V.P. Shishkov, V.P. Urban - Agropromizdat. - 1991
12. Blanken, G. Landtekuik. 1970. - No. 25. - S.542-544.
13. Marco de Bertoldi. Temperature, pathogen control and product quality / Marco de bertoldi, Jucconi Franco, Civolini M. // Biocycle J. of Waste Rerycling. - 1988. - Vol. - 29. - No. 2. - P. 43-47.
14. Shleeva, M. Formation and resuscitation of non-culturable cells of Rhodococcus rhodochrous and Mycobacterium tuberculosis in prolonged stationary phase / M. Shleeva et al. // Microbiology. - 2002. - 148. - No. 5. - P.1581-1591.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

# ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 613.31/.34:614.777]:613.472(045)

## АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ГЕЛЬМИНТОВ РОДА *Paradiplozoon* У РЫБ В БАССЕЙНЕ РЕК ДАГЕСТАНА

Шахбиев Х.Х.<sup>1</sup>, Алиева К.Г.<sup>2</sup>, Шахбиев И.Х.<sup>1</sup>, Кадырова Р.К.<sup>3</sup>, Биттиров А.М.<sup>4</sup>  
(<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Дагестанская государственная медицинская академия», <sup>3</sup>ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, медицинский колледж, <sup>4</sup>ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет)

**Ключевые слова:** бассейн, род *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959), гельминт, вид, рыба, река Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота.

### РЕФЕРАТ

В водоёме рек Дагестана у карпа, сазана, белого и пестрого толстолобика, терского усача определены 5 видов рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) со значимостью слабой, средней и высокой экстенсивности и интенсивности инвазий. Данные осмотра показали на разные критерии инвазированности рыб в речных водоемах, где ЭИ разнится 14,0 - 32,0%, ИИ - 29,6 - 47,3 особ. / шт. На территории Дагестана число неблагополучных касательно инвазии водохранилищ колебалось в пределах 63 – 82 процентов.

Уровень загрязненности водоемов в отношении инвазии 5 разновидностью рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) у рыб установлена прямая корреляция от индекса загрязненности: чем больше индекс загрязненности воды, тем выше критерии ЭИ и ИИ инвазии у рыб. В бассейне рек: Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота наблюдали наибольшую степень неблагополучия (66,0-82,0%).

### ВВЕДЕНИЕ

Распространение эндопаразитов рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) у рыб водоемов Северного Кавказа исследовано незначительно [1, 2]. У терского усача (р. Малка) определено 3 вида рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) среди молоди 1-2 – х лет [3]. Разновидности, входящие состав рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959), у рыб на юге РФ обладают наивысшей биологической активностью [4]. В водоемах рек у рыб было выделено 4 вида рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) [5].

А в водоемах рек Республики Дагестан у зеркального карпа определен 4 вида, у сазана – 4, белого амура – 3 видов паразитов рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) [6].

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование рыбы проводили соответственно «Правил ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков», утвержденных ГУВ МСХ РФ 12 мая 1990 г. Фундаментом нашей работы явились материалы самостоятельных исследований, проводимых в бассейне рек Дагестана: Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота. При этом использовался метод полного гельминтологического вскрытия рыб по К.И. Скрябину, модифицированный для рыб В.А. Догелем (1970). В процессе работы исследовано по 400 шт. зеркального карпа, сазана, белого и пестрого толстолобика, терского усача. Выявленных при исследовании от каждой рыбы гельминтов рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) исчисляли и определяли интенсивность инвазии (экз. / шт.), а также экстенсивность инвазии (%) в разрезе пород рыб и водоемов Дагестана.

Рыба проходила полное и неполное паразитологическое вскрытие по методике З.С. Донец, С.С. Шульман (1978) с акцентом внимания на кишечник, жаберы и чешую. Результаты исследо-

ваний зеркального карпа, сазана, белого и пестрого толстолобика, терского усача в бассейне р. Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота подвергали статистической обработке по программе «Биометрия».

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Гельминтологическими исследованиями по методике З.С. Донец, С.С. Шульман (1978) зеркального карпа, сазана, белого и пестрого толстолобика, терского усача в бассейне р. Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота выявлены 5 видов трематод рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) со значениями слабой, средней и высокой экстенсивности и интенсивности инвазий (таблица 1).

Высокие количественные параметры инвазий всеми 5 видами рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) отмечены у терского усача, зеркального карпа и сазана, с преимущественным заражением мальков и сеголетков. Результаты исследования терского усача показали на всевозможные критерии зараженности рыб в речных водоемах данного региона, где ЭИ варьируется 14,0 - 32,0%, ИИ - 29,6 - 47,3 особ. / шт. В регионе количество неблагополучных в отношении зараженности участков водохранилищ, колебалось в пределах 63 - 82%. (таблица 2).

Степень неблагополучия водоемов в отношении инвазии 5 видами рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et Nagibina, 1959) у рыб находится в прямой пропорциональности от индекса засоренности: чем больше индекс загрязненности воды, тем выше критерии ЭИ и ИИ инвазии у рыб. В бассейне рек: Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота наблюдали наибольшую степень неблагополучия (66,0-82,0%) (таблица 2).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бассейне рек Дагестана у карпа, сазана, белого и пестрого толстолобика, терского усача определены 5 видов рода *Paradiplozoon* (Burchowsky et

Таблица 1.

Видовой состав и уровень интенсивности инвазии рода *Paradiplozoon* (Bychowsky et Nagibina, 1959) у рыб в бассейне рек Дагестана: Терек, Сулак, Самур, Кума, Аксай, Койсу, Тлярота

Вид	Карп	Сазан	Белый толстолобик	Пестрый толстолобик	Терский усач
<i>Paradiplozoon Megan</i> Bychowsky et Nagibina, 1959	+++	+++	++	++	+++
<i>Paradiplozoon zelleri</i> Gyntovt, 1967	++	+	++	+++	+++
<i>Paradiplozoon homoion</i> Bychowsky et Nagibina, 1959	++	+++	++	++	+++
<i>Paradiplozoon albumi</i> Khotenovsky, 1982	++	++	++	++	+++
<i>Paradiplozoon leucisci</i> Khotenovsky, 1982	+++	+++	++	+++	+++

Примечание: + - слабая интенсивность инвазии (1-20 экз. / шт.), ++ - средняя интенсивность инвазии (21-40 экз. / шт.), +++ - высокая интенсивность инвазии (41 и более экз. / шт.)

Таблица 2.

Степень неблагополучия водохранилищ в отношении паразита рода *Paradiplozoon* (Bychowsky et Nagibina, 1959) у терского усача

Река	Исследовано, шт.	Инвазировано, шт.	ЭИ, %	ИИ, экз./шт.	% зараженных участков	Индекс засоренности воды
Терек	100	22	22,0	47,3	82,0	0,96
Сулак	100	18	18,0	39,0	74,0	0,87
Самур	100	14	14,0	33,6	63,0	0,81
Кума	100	30	30,0	36,3	78,0	0,97
Аксай	100	27	27,0	27,8	72,0	0,92
Койсу	100	32	32,0	29,6	66,0	0,98
Тлярота	100	29	29,0	36,2	69,0	0,94

Nagibina, 1959) со значениями слабой, средней и высокой экстенсивности и интенсивности инвазий.

Данные осмотра выявили на различные критерии паразитоносительства рыб в речных водоемах Дагестана, где ЭИ колеблется 14,0 - 32,0%, ИИ - 29,6 - 47,3 экз./шт. В регионе количество зараженных в отношении гельминтов участков водоемов, колеблется от 63 до 82%.

Высокие степени зараженности инвазией наблюдается у терского усача, зеркального карпа и сазана, с наибольшим инвазированием мальков и сеголетков.

Уровень неблагополучия водохранилищ в отношении гельминтов 5 видами рода *Paradiplozoon* (Bychowsky et Nagibina, 1959) у рыб находится в прямой зависимости от индекса засоренности: чем больше индекс засоренности воды, тем выше ЭИ и ИИ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Донец З.С. Дактилогирозы бассейнов рек СССР (фауна, экология, эволюция и зоогеография) // Экологическая паразитология. - 1979. - Вып. 2. - С. 166-172.
2. Васильков Г.В. Болезни рыб // Справоч.-ник. Агропромиздат, 1989. - 288 с.
3. Афанасьев Ю.И. Паразитофауна и меры борьбы с основными гельминтозами рыб в рыбоводных хозяйствах Ростовской области // Автореф. дисс. канд. вет. наук. - Иваново, 1998. - 21 с.
4. Быховский Б.Е. Паразитологическое исследование рыб // Л.: Зоол. ин-т АН СССР. - 1982. - 109 с.
5. Ногеров У.О. Паразитофауна рыб, основные болезни и меры борьбы с ними в КБАССР // Дисс. канд. вет. наук. - Минск, 1987. - 177 с.
6. Ногеров У.О. Паразитофауна рыб в Кабардино - Балкарской республике // Вестник ветеринарии. - 1999. - №5. - с. 72-75.

## ANALYSIS OF THE DISTRIBUTION OF HELMINTHES OF THE GENUS PARADIPLOZOON IN FISH IN THE DAGESTAN RIVER POOL

H.H. Shabiev<sup>1</sup>, K.G. Aliyeva<sup>2</sup>, I.Kh. Shabiev<sup>1</sup>, R.K. Kadyrov<sup>3</sup>, A.M. Bittirov<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Chechen State University, <sup>2</sup>Dagestan State Medical Academy, <sup>3</sup>FSBEI of HE Kabardino-Balkarian State University named after H.M. Berbekova, College of Medicine, <sup>4</sup>Federal State Budgetary Educational Establishment of Higher Education Kabardino-Balkarian State Agrarian University)

**Key words:** pool, genus *Paradiplozoon* (Bychowsky et Nagibina, 1959), helminth, species, fish, p. Terek, Sulak, Samur, Kuma, Aksai, Koisu, Tlyarota.

Five species of the genus *Paradiplozoon* (Bychowsky et Nagibina, 1959) have been identified in the reservoir of the rivers of Dagestan near the carp, common carp, white and spotted silver carp, and Terek barbel with the significance of weak, medium, and high extensiveness and intensity of invasions. Inspection data showed different criteria for fish invasion in river basins, where EI varies between 14.0 - 32.0%, II - 29.6 - 47.3 individuals. / PC. On the territory of Dagestan, the number of dysfunctional regarding invasion of reservoirs ranged from 63 to 82 percent.

The level of water pollution in relation to the invasion of 5 species of the genus *Paradiplozoon* (Bychowsky et Nagibina, 1959) in fish established a direct correlation with the pollution index: the higher the water pollution index, the higher the criteria for EI and II invasion in fish. In the river basin: Terek, Sulak, Samur, Kuma, Aksai, Koisu, Tlyarota observed the highest degree of trouble (66.0-82.0%).

## REFERENCES

1. Donetsk Z.S. Dactylogyrosis of the USSR river basins (fauna, ecology, evolution and zoogeography) // Ecological parasitology. - 1979. - Vol. 2. - S. 166-172.
2. Vasilkov G.V. Diseases of fish // Reference. Agropromizdat, 1989. -- 288 s.
3. Afanasyev Yu.I. Parasitofauna and measures to combat the main helminthiasis of fish in fish farms of the Rostov region // Abstract. diss. Cand. vet. sciences. - Ivanovo, 1998. -- 21 p.

4. Bykhovskiy B.E. Parasitological study of fish // L.: Zool. Institute of Academy of Sciences of the USSR. - 1982. - 109s.
5. Nogorov U.O. Parasitofauna of fish, the main diseases and measures to combat them in the KBASSR // Diss. Cand. vet. sciences. - Minsk, 1987. -- 177s.
6. Nogorov U.O. Parasitofauna of fish in the Kabardino-Balkarian Republic // Bulletin of Veterinary Medicine. - 1999. - No. 5. - from. 72-75.



## ВЛИЯНИЕ ИНТРАОВАРИАЛЬНОЙ ВИТРИФИКАЦИИ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРИОРЕЗИСТЕНТНОСТИ ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ СВИНЕЙ

Станиславович Т.И.<sup>1</sup>, Кузьмина Т.И.<sup>1</sup>, Молчанов А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных - филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства - ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста»; <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»

**Ключевые слова:** яичник, ооцит, кумулюс, диметилглицеролат кремния витрификация, свиньи (*Sus domesticus*).

### РЕФЕРАТ

Криоконсервация фрагментов яичников имеет много преимуществ по сравнению с замораживанием ооцитов или эмбрионов для сохранения генофонда редких и аборигенных популяций. Целые яичники труднее сохранить из-за их плотной структуры ткани, разветвленной сосудистой системы и разнообразия типов клеток [Макаревич А. и др., 2017]. Данный метод постоянно совершенствуется и активно используется в мировой репродуктологии для создания банков донорских яйцеклеток. Появление методики консервации фрагментов яичников с последующим размораживанием и пункцией фолликулов для извлечения ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК) становится важной возможностью получения потомства от животных postmortem.

Оценка морфологических показателей (экспансия клеток кумулюса) и состояния ядерного хроматина ооцитов свиной после интраовариальной витрификации выявила целесообразность использования диметилглицеролата кремния (ДМГК) для витрификации гамет. Эффект зависел от времени экспозиции фрагментов яичника в криопротекторных растворах: КПА 1 - 7,5% этиленгликоль (ЭГ), 7,5% диметилсульфоксид (ДМСО), 65% фосфатно-солевой буфер (ФСБ), 20% фетальная бычья сыворотка (ФБС); КПА 2 - 20% ЭГ, 20% ДМСО, 60% ФСБ, 0,5 моль/л сахарозы). Фрагменты яичников (15мм x 20мм), обработанные КПА в течение 25 минут и 15 минут, или в течение 15 минут и 2 минут погружали в жидкий азот. Оттаивание проводили путем последовательной инкубации: 1 минута в 80% фосфатно-солевого буфере (ФСБ) с 20% фетальной бычьей сыворотки (ФБС), 0,5 моль/л сахарозы; 5 минут в 80% ФСБ с 0,25 моль/л сахарозы. В раствор для оттаивания опытных групп вводили 0,2% ДМГК. Хроматин ооцитов визуализировали Hoechst 33258.

Обнаружено увеличение доли ооцитов с компактным кумулюсом при экспозициях: 15 мин. и 2 мин. - 14% против 32%,  $P < 0,01$ ,  $\chi^2$ -test и 25 мин. и 15 мин. - 21% против 53%,  $P < 0,001$ ,  $\chi^2$ -test; и снижение доли дегенерированных ооцитов в обеих опытных группах при экспозициях: 15 мин. и 2 мин. - 28% против 22%,  $P < 0,05$ ,  $\chi^2$ -test; 25 мин. и 15 мин. - 40% против 6%,  $P < 0,001$ ,  $\chi^2$ -test). На основе сравнительного анализа показателей криорезистентности ооцит-кумулюсных комплексов (степень экспансии кумулюса, доля дегенерированных ооцитов) установлены временные параметры обработки фрагментов яичников криопротекторными агентами с ДМГК (последовательная экспозиция 25 мин. и 15 мин.), позволяющие повысить криотолерантность женских гамет. Полученные данные могут быть использованы при моделировании систем интраовариальной витрификации ооцитов свиной.

### ВВЕДЕНИЕ

Всевозрастающий интерес к методам консервации ооцитов продиктован необходимостью воспроизведения потомства от лучших животных, сохранения генофонда редких и аборигенных популяций. Данный метод постоянно совершенствуется и активно используется в мировой репродуктологии для создания банков донорских яйцеклеток [1;2;15]. Для замораживания ооцитов применяется технология витрификации [4;6;7;10;11]. При витрификации значительно упрощается не только процесс охлаждения, но и снижается опасность физических и химических повреждений, вызванных межклеточной и внутриклеточной кристаллизацией, так как процедура происходит без промежуточной фазы кристаллообразования. Появление методики консервации

фрагментов яичников с последующим размораживанием и пункцией фолликулов для извлечения ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК) становится важной возможностью получения потомства от животных postmortem. Данный метод замораживания имеет ряд преимуществ по сравнению с заморозкой яичников [8]. Благодаря меньшим размерам фрагментов яичников, по сравнению с целым органом, криопротекторные агенты (КПА), находящиеся в растворе, могут быстрее и в большем объеме диффундировать в клетки. В этом случае, появляется возможность снизить концентрацию криопротекторных агентов в растворе, уменьшить время обработки ими и время оттаивания, что снижает токсический эффект. Полученные после оттаивания фрагментов яичников из фолликулов ооциты, могут быть прокультивированы *in vitro* и служить источни-

ком для экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и получения эмбрионов *in vitro*. Применение данной методики, а именно: сохранение фрагментов яичников с жизнеспособными ооцитами в фолликулах фрагментов яичников, сулит легкость воспроизведения на практике. В настоящее время для улучшения технологических этапов криоконсервации особое внимание уделяется оптимизации составов криопротекторных растворов и режимов криоконсервирования. Наш выбор в качестве составного компонента криопротекторных сред диметилглицеролат кремния (ДМГК) основывался на ряде его свойств. Так, ранее установлено положительное влияние фармацевтических композиций на основе кремний-содержащего глицерогидрогеля при лечении различных заболеваний органов и тканей для местного применения [17;18]. ДМГК свойственна: высокая трансмукозная активность, скользящие и смазывающие свойства, а также прозрачность, необходимая для получения четкой оптической картины при различных исследованиях [5]. Кремний, входящий в состав ДМГК, служит пенетрантом для лекарственных средств, благодаря этому эффекту кремнийорганические соединения используются в медицинской и ветеринарной практике.

В наших исследованиях ранее установлено, что введение ДМГК в среды для культивирования обеспечивает сохранность нативных соматических клеток овариальных фолликулов свиней (гранулеза), и оказывает положительное действие на жизнеспособность и деструктивные процессы хроматина клеток [14]. Кумулюсные клетки, окружающие ооцит, играют важную роль в процессах завершения мейотического созревания [12;16]. Культивирование ооцитов, окруженных компактным кумулюсом в момент их аспирации из фолликулов, приводит к увеличению доли яйцеклеток [15]. Цель настоящего исследования – оценить воздействие ДМГК в качестве криопротекторного агента при интраовариальной витрификации в зависимости от продолжительности превентивной обработки им фрагментов яичника (экспозиция: 15 минут в КПА-1, 2 минуты в КПА-2; экспозиция: 25 минут в КПА-1, 15 минут в КПА-2) на морфологию кумулюса и статус хроматина ооцитов *Sus domesticus*, подвергшихся интраовариальной витрификации.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В экспериментах использовали *postmortem* яичники свиней породы Ландрас. В возрасте 6-8 месяцев. Витрификацию и оттаивание фрагментов яичников проводили в соответствии с модифицированной схемой Kagawa N. Et al., 2009 [3]. В эксперименте использовались два варианта временных режимов обработки фрагментов яичников свиней криопротекторными агентами до заморозки [3;4]. Фрагменты яичника свиней (15ммх 20мм) поэтапно были обработаны двумя растворами, содержащими КПА (1 - 7,5% этиленгликоль (ЭГ), 7,5% диметилсульфоксид (ДМСО), 65% фосфатно-солевой буфер (ФСБ), 20% фетальная бычья сыворотка (ФБС); 2 - 20% ЭГ, 20% ДМСО, 60%

ФСБ, 0,5 моль/л сахарозы) в течение 25 минут и 15 минут, по первому временному режиму, и в течение 15 минут и 2 минут, соответственно, по второму. После этого фрагменты яичников в стерильной марлевой ткани погружали в жидкий азот (-196 °С) на 24 часа для замораживания. Модификация раствора для оттаивания осуществлялась путем введения 0,2% ДМГК. При выборе концентрации ДМГК опирались на данные в работах ряда авторов, а также на результаты исследований, проведенные и представленные нами ранее [14;17]. Оттаивание, подготовленных для контроля и опыта образцов, проводили путем последовательной инкубации: 1 минута в растворе, состоящем из 80% фосфатно-солевого буфера (ФСБ), 20% фетальной бычьей сыворотки (ФБС), 0,5 моль/л сахарозы; 5 минут в растворе из 80% ФСБ, 0,25 моль/л сахарозы. В раствор для оттаивания опытной группы дополнительно был введен ДМГК в концентрации 0,2%. Для визуализации состояния ядерного материала ооцита проводилось окрашивание флуоресцентным красителем Hoechst 33258, оценка хроматина проводилась с помощью микроскопа ZEISS Axio Imager. В экспериментах использовали реагенты производства фирмы Sigma-Aldrich. Достоверность различия сравниваемых средних значений оценивали при трех уровнях значимости ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ;  $P < 0,001$ ), используя критерий  $\chi^2$ -тест (статистическая программа Sigma Stat).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Формирование и рост ооцита в организме является комплексным процессом преобразования хроматина гаметы и структурно-функциональных изменений состояния кумулюсных клеток. Для полноценного созревания необходимо сохранение связи между ооцитом и его окружением. Следует отметить, что воздействие сверхнизких температур провоцирует разрыв ооцит-кумулясных связей, которые играют важную роль для обеспечения ооцитов продуктами секреции кумулюсных клеток. Ооциты с компактным кумулюсом до начала культивирования более пригодны к созреванию и оплодотворению *in vitro*, чем ооциты, имеющие рыхлый кумулюс. Морфологическую оценку кумулюсных клеток после оттаивания ооцитов проводили согласно критериям, описанных нами ранее [19]. На основе сравнительного анализа показателей криорезистентности соматических клеток фолликула (кумуляс) при использовании различных моделей замораживания и оттаивания выявлено, что показатели криорезистентности ОКК при витрификации/оттаивании которых не использовали ДМГК были значительно ниже показателей криорезистентности ОКК, витрифицированных и оттаянных в присутствии ДМГК. Доля ОКК свиней, витрифицированных с 0,2% ДМГК, а затем, обработанных поэтапно в криопротекторных растворах в течение 15 мин. и 2 мин., с низкой степенью экспансии кумулюса была выше, чем в контрольной группе на 18% (32% против 14% ( $a,bP < 0,01, \chi^2$ -test)) (рис. 1.).

В наших исследованиях показано, что количество ооцитов с компактным кумулюсом, полу-

ченных из фрагментов яичников свиней, преинкубированных в криопротекторных растворах в течение 25 мин. и 15 мин., а затем обработанных в растворе оттаивания с добавлением 0,2% ДМГК в течение 5 мин., значительно превышала таковую у гамет после интраовариальной витрификации, оттаянных без ДМГК (53% против 21% в контроле ( $P < 0,001$ ,  $\chi^2$ -test)) (рис.2.).

Фрагменты для исследования получали из яичников свиней *postmortem*, хроматин ооцитов в это время представлен стадией диплотены. Преинкубация фрагментов яичников свиней в криопротекторных растворах до погружения в жидкий азот с разными временными режимами оттаиванием в растворе с добавлением ДМГК показала снижение доли дегенерированных ооцитов в обеих опытных группах по сравнению с контрольными. При обработке фрагментов яичников 15 мин. в КПА-1 и 2 мин. в КПА-2 доля дегенерированных ооцитов в контрольной группе составила 28%, а в опыте – 22% ( $^{a,b}P < 0,05$ ,  $\chi^2$ -test). В результате преинкубирования фрагментов яичников свиней 25 мин. в КПА-1 и 15 мин. в КПА-2, а после витрификации, оттаянных в растворе с 0,2% ДМГК в течение 5 мин., доля ооцитов с дегенерацией хроматина была меньше на 34% по сравнению с контрольной группой (6%

против 40% в контроле ( $^{c,d}P < 0,001$ ,  $\chi^2$ -test)) (рис.3.).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В яичниках животных содержится большое количество незрелых ооцитов, а это может служить потенциальным источником для получения зрелых яйцеклеток *in vitro*. Витрификация фрагментов яичников, содержащих огромное количество донорских ооцитов, имеет большое будущее в биотехнологии для сохранения репродуктивного потенциала, выдающихся по продуктивности особей и сохранения генофонда вымирающих видов. Оценка морфологических показателей (экспансия клеток кумулюса) и состояния ядерного хроматина ооцит-кумулюсных комплексов свиней после интрафолликулярной витрификации выявила целесообразность использования ДМГК при интраовариальной витрификации гамет. А именно, наблюдалось снижение доли дегенерированных ооцитов в обеих опытных группах, по сравнению с контрольными, при разных временных режимах обработки фрагментов яичников КПА перед погружением в жидкий азот (15 мин. и 2 мин.: 22% против 28% в контроле ( $^{a,b}P < 0,05$ ,  $\chi^2$ -test); 25 мин. и 15 мин.: 6% против 40% в контроле ( $^{c,d}P < 0,001$ ,  $\chi^2$ -test)). Также, при оттаивании фрагментов яичников в раство-

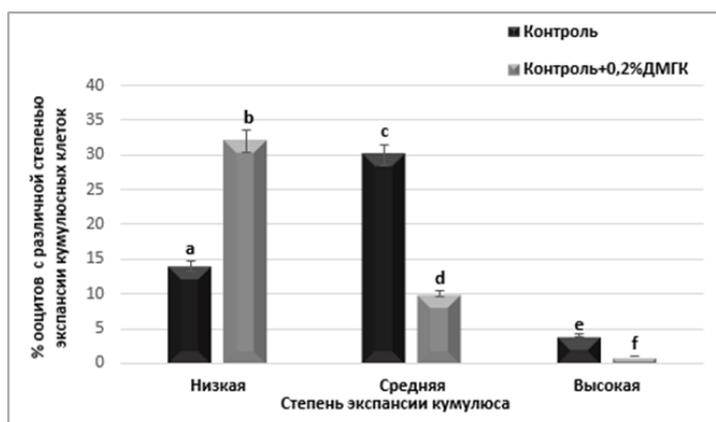


Рисунок 1. Влияние 0,2% ДМГК на морфологию клеток кумулюса ооцитов *Sus domesticus* после интраовариальной витрификации: экспозиция в криопротекторных растворах поэтапно 15 мин. и 2 мин. (159 ОКК; 3-5 повторностей;  $^{a,b}P < 0,01$ ,  $^{c,d}P < 0,05$  ( $\chi^2$ -test))

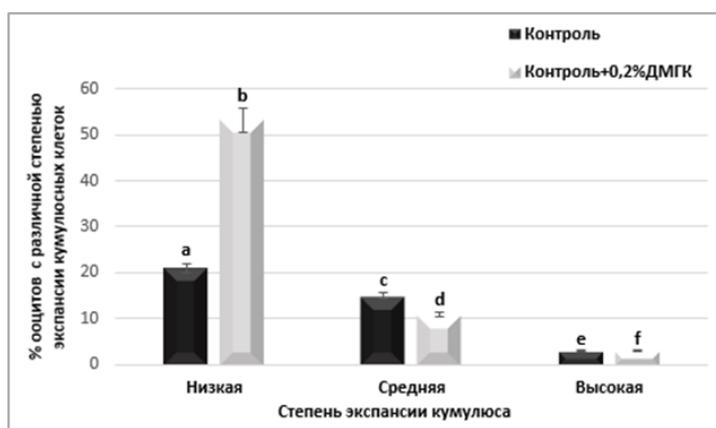


Рисунок 2. Влияние 0,2% ДМГК на морфологию клеток кумулюса ооцитов *Sus domesticus* после интраовариальной витрификации: экспозиция в криопротекторных растворах поэтапно 25 мин. и 15 мин. (187 ОКК; 3-5 повторностей;  $^{a,b}P < 0,001$ ,  $^{c,d}P < 0,05$  ( $\chi^2$ -test))

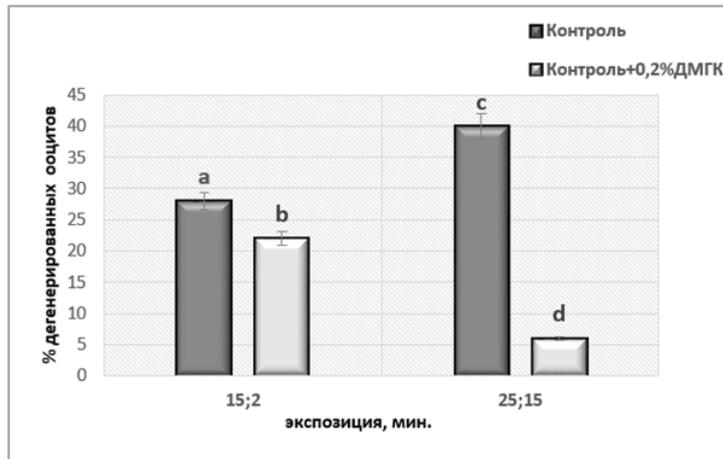


Рис.3. Влияние 0,2%ДМГК на ядерное состояние ооцитов *SusScrofaDomesticus* после интраовариальной витрификации: экспозиция в криопротекторных растворах поэтапно 15 мин. и 2 мин.; 25 мин. и 15 мин. (346 ОКК; 3 повторности; <sup>a,b</sup>P<0,05; <sup>c,d</sup>P<0,001 ( $\chi^2$ -test))

рах с добавлением 0,2%ДМГК в обоих временных режимах наблюдалось увеличение доли ооцитов с компактным кумулюсом (15 мин. и 2 мин.: 32% против 14% (<sup>a,b</sup>P<0,01,  $\chi^2$ -test); 25 мин. и 15 мин.: 53% против 21% (<sup>a,b</sup>P<0,001,  $\chi^2$ -test)). На основе сравнительного анализа проанализированных показателей (степень экспансии кумулюса, доля дегенерированных ооцитов) установлены временные параметры обработки фрагментов яичников (экспозиция в КПА 25 мин. и 15 мин. последовательно), позволяющие получать ооциты с положительными показателями криорезистентности. Полученные данные могут быть использованы при моделировании систем интраовариальной витрификации ооцитов *Sus domesticus*.

Работа выполнена в соответствии с темой Министерства образования Российской Федерации, номер госрегистрации – АААА-А18-118021590132-9.

## ЛИТЕРАТУРА

- Cobo A. et al. Use of cryo-banked oocytes in an ovum donation programme: A prospective, randomized, controlled, clinical trial / A. Cobo et al. // *Human Reproduction*. - 2010. - №25. - P.2239-2246.
- Glenister P.H., Thornton C.E. Cryoconservation - archiving for the future / P.H. Glenister, C.E. Thornton // *Mammalian Genome*. - 2000. - V.11. - №7. - P.565-571.
- Kagawa N., Sherman S., Kuwayama M. Successful vitrification of bovine and human ovarian tissue / N. Kagawa, S. Sherman, M. Kuwayama // *Reproductive BioMedicine*. - 2009. - V.18. - №4. - P.568-577.
- Katayama P. et al. High survival rate of vitrified human oocytes results in clinical pregnancy / P. Katayama et al. // *Fertility and Sterility*. - 2003. - №80 - P.223-224.
- Khonina T.G., Safronov A.P., Shadrina E.V., Ivanenko M.V., Suvorova A.I., Chupakhin O.N. Mechanism of structural networking in hydrogels based on silicon and titanium glycerolates / T.G. Khonina, A.P. Safronov, E.V. Shadrina, M.V. Ivanenko, A.I. Suvorova, O.N. Chupakhin // *Journal of Colloid and Interface Science*. - 2012. - V.365. - P.81-89.
- Kuwayama M. Vitrification of human oocyte /

Kuwayama M. // *Reproductive BioMedicine*. - 2010. - V.20. - suppl.3. - P.538-539.

7. Liebermann J., Nawroth F., Isachenko V., Isachenko E., Rahimi G., Tucker M.J. Potential importance of vitrification in reproductive medicine / J. Liebermann, F. Nawroth, V. Isachenko, E. Isachenko, G. Rahimi, M.J. Tucker // *BiolReprod*. - 2002. - V.67. - P.1671-1680.

8. Makarevich A., Foldesiova M., Olexikova L., Kubovicova E., Chrenek P. Possibilities of cattle ovarian tissue conservation: a mini-review / A. Makarevich, M. Foldesiova, L. Olexikova, E. Kubovicova, P. Chrenek // *Slovak J. Anim. Sci.* - 2017. - V. 50. - №3. - P.128-133.

9. Suzuki H., Jeong B., Yang X. Dynamic changes of cumulus-oocyte cell communication during in vitro maturation of porcine oocytes / H. Suzuki, B. Jeong, X. Yang // *Biol. Reprod*. - 2000. - Vol.63. - P.723-729.

10. Vajta G., Holm P., Kuwayama M., Booth P.J., Jacobsen H., Greve T. et al. Open Pulled Straw (OPS) vitrification: a new way to reduce cryoinjuries of bovine ova and embryos / G. Vajta, P. Holm, M. Kuwayama, P.J. Booth, H. Jacobsen, T. Greve et al. // *Mol.Reprod Dev*. - 1998. - №51. - P.53-58.

11. Varga E. Vitrification of in vitro matured oocytes of Mangalica and Large White pigs / E. Varga // *ActaVeterinariaHungarica*. - 2008. - №56(3). - P.399-410.

12. Zhang L., Jiang S., Wozniak P.J., Yang X., Godke R.A. Cumulus cell function during bovine oocyte maturation, fertilization, and embryo development in vitro / L. Zhang, S. Jiang, P.J. Wozniak, X. Yang, R.A. Godke // *Mol. Reprod. Dev*. - 1995. - V.40. -P.338-344.

13. Алимova А.Д., Кундик Ю.В., Станиславович Т.И., Кузьмина Т.И. Влияние диметилглицерола та кремния на жизнеспособность клеток грануле зы из овариальных фолликулов *SusScrofaDomesticus* / А.Д. Алимova, Ю.В. Кундик, Т.И. Станиславович, Т.И. Кузьмина // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. - 2019. - №2. - С.61-63.

14. Амстиславский С.Я., Трушкин И.С. Криобанк эмбрионов млекопитающих: выбор приоритетов и оптимальных репродуктивных технологий /

С.Я. Амстиславский, И.С. Трушкин // Онтогенез. - 2010. - т.41. - №1. - С.19-31.

15. Кириллова И.В., Ганджа А.И., Леткевич Л.Л., Симоненко В.П. Роль соматических клеток фолликула в созревании ооцитов и получении эмбрионов коров *in vitro* / И.В. Кириллова, А.И. Ганджа, Л.Л. Леткевич, В.П. Симоненко // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2015. - С.151-157.

16. Колчина А.Ф., Хонина Т.Г., Шурманова Е.И., Шадрина Е.В., Липчинская А.К., Бойко А.А. Эффективность нового antimicrobного средства на основе глицеролата кремния при послеродовом эндометрите у коров / А.Ф. Колчина, Т.Г. Хонина, Е.И. Шурманова, Е.В. Шадрина, А.К. Липчинская, А.А. Бойко // Современные проблемы ветеринарного обеспечения репродуктивного

здоровья животных: сб. науч. тр. / Истоки. - Воронеж. - 2009. - С.217-221.

17. Сабирзянов Н.А., Хонина Т.Г., Богданова Е.А., Яценко С.П., Ларионов Л.П., Саркисян Н.Г., Ронь Г.И. Синтез биологически активных гелей для лечения и профилактики поражений мягких и костных тканей / Н.А. Сабирзянов, Т.Г. Хонина, Е.А. Богданова, С.П. Яценко, Л.П. Ларионов, Н.Г. Саркисян, Г.И. Ронь // Химико-фармацевтический журнал. - 2009. - №1. - С.41-43.

18. Кузьмина Т.И., Мурза Г.В., Позднякова Т.Э., Ганджа А.И. Оценка качества донорских ооцитов свиней, используемых в клеточных технологиях репродукции / Т.И. Кузьмина, Г.В. Мурза, Т.Э. Позднякова, А.И. Ганджа // Известия С.-Петербургского Аграрного Университета. - Санкт-Петербург. - 2010. - №18. - С.112-117.

#### EFFECT OF INTRAOVARIAN VITRIFICATION ON THE INDICATORS OF CRYORESISTENCE IN PORCINE CUMULUS - OOCYTE COMPLEXES

*T.I. Stanislavovich, T.I. Kuzmina, A.V. Molchanov*

**Key words:** ovary, oocyte, cumulus, silicon dimethylglycerolate (SDMGC), vitrification, pigs (*Sus domesticus*).

The cryopreservation of ovarian fragments has many advantages compared with freezing of oocytes or embryos for preserving the gene pool of rare and aboriginal populations. Whole ovaries are more difficult to maintain due to the dense tissue structure, branched vascular system and the diversity of cell types. [Makarevich A. et al, 2017]. Currently, vitrification technology is used to freeze oocytes. This method is constantly being improved and is actively used in world reproduction to create donor egg banks. The emergence of a technique for preserving ovarian fragments, followed by thawing and puncture of the follicles for extract oocyte-cumulus complexes (OCCs), is becoming an important opportunity to obtain offspring from postmortem animals. Evaluation of morphological parameters (expansion of cumulus cells) and the state of nuclear chromatin of oocyte-cumulus complexes after intraovarian vitrification revealed the feasibility of using silicon dimethylglycerolate (SDMGC) for intraovarian vitrification of gametes. The effect depended on the exposure time of ovarian fragments in cryoprotective solutions: CPA 1 - 7.5% ethylene glycol (EG), 7.5% dimethyl sulfoxide (DMSO), 65% phosphate-buffered saline (PBS), 20% fetal bovine serum (FBS); CPA 2 - 20% EG, 20% DMSO, 60% FBS, 0.5 mol / L sucrose). Ovarian fragments (15mm x 20mm) treated with CPA for 25 minutes and 15 minutes or for 15 minutes and 2 minutes were immersed in liquid nitrogen. Thawing was carried out by successive incubation: 1 min in 80% phosphate-buffered saline (PBS) with 20% fetal bovine serum (FBS), 0.5 mol / L sucrose; 5 minutes in 80% FBS with 0.25 mol / L sucrose. 0.2% SDMGC was added to the thawing solution of the experimental groups. Chromatin oocyte visualized with Hoechst 33258. An increase in the proportion of oocytes with compact cumulus cells was detected at exposures: 15 min. and 2 min. - 14% vs 32%,  $P < 0.01$ ,  $\chi^2$  - test and - 25 min and 15 min - 21% vs 53%,  $P < 0.001$ ,  $\chi^2$  - test; and a decrease in the proportion of degenerated oocytes during exposures: 15 min and 2 min - 28% vs 22%,  $P < 0.05$ ,  $\chi^2$  - test; 25 min and 15 min. - 40% vs 6%,  $P < 0.001$ ,  $\chi^2$  - test in both experimental groups. Based on a comparative analysis of the indicators of oocyte-cumulus complexes cryoresistance (the degree of expansion of cumulus, the proportion of degenerated oocytes), time parameters for treating ovarian fragments with cryoprotective agents with SDMGC were established (sequential exposure of 25 min and 15 min), which allows to increase the cryotolerance of female gametes. The data obtained can be used in modeling systems of intraovarian vitrification of porcine oocytes.

#### REFERENCES

1. Cobo A. et al. Use of cryo-banked oocytes in an ovum donation programme: A prospective, randomized, controlled, clinical trial // *Human Reproduction*. - 2010. - №25. - P.2239 - 2246.
2. Glenister P.H., Thornton C.E. Cryoconservation - archiving for the future / P.H. Glenister, C.E. Thornton // *Mammalian Genome*. - 2000. - V.11. - №7. - P.565-571.
3. Kagawa N., Sherman S., Kuwayama M. Successful vitrification of bovine and human ovarian tissue / N. Kagawa, S. Sherman, M. Kuwayama // *Reproductive Bio-Medicine*. - 2009. - V.18. - №4. - P.568-577.
4. Katayama P. et al. High survival rate of vitrified human oocytes results in clinical pregnancy // *Fertility and Sterility*. - 2003. - №80 - P.223-224.
5. Khonina T.G., Safronov A.P., Shadrina E.V., Ivanenko M.V., Suvorova A.I., Chupakhin O.N. Mechanism of structural networking in hydrogels based on silicon and titanium glycerolates / T.G. Khonina, A.P. Safronov, E.V. Shadrina, M.V. Ivanenko, A.I. Suvorova, O.N. Chupakhin // *Journal of Colloid and Interface Science*. - 2012. - V.365. - P.81-89.

6. Kuwayama M. Vitrification of human oocyte // *Reproductive BioMedicine*. - 2010. - V.20. - suppl.3. - P.538-539.
7. Liebermann J., Nawroth F., Isachenko V., Isachenko E., Rahimi G., Tucker M.J. Potential importance of vitrification in reproductive medicine / J. Liebermann, F. Nawroth, V. Isachenko, E. Isachenko, G. Rahimi, M.J. Tucker // *BiolReprod*. - 2002. - V.67. - P.1671-1680.
8. Makarevich A., Foldesiova M., Olexikova L., Kubovicova E., Chrenek P. Possibilities of cattle ovarian tissue conservation: a mini-review / A. Makarevich, M. Foldesiova, L. Olexikova, E. Kubovicova, P. Chrenek // *Slovak J. Anim. Sci.* - 2017. - V. 50. - №3. - P.128-133.
9. Suzuki H., Jeong B., Yang X. Dynamic changes of cumulus-oocyte cell communication during in vitro maturation of porcine oocytes / H. Suzuki, B. Jeong, X. Yang // *Biol. Reprod.* - 2000. - V.63. -P.723-729.
10. Vajta G., Holm P., Kuwayama M., Booth P.J., Jacobsen H., Greve T. et al. Open Pulled Straw (OPS) vitrification: a new way to reduce cryoinjuries of bovine ova and embryos / G. Vajta, P. Holm, M. Kuwayama, P.J. Booth, H. Jacobsen, T. Greve et al. // *Mol.Reprod Dev.* -

1998. - №51. - P.53-58.

11. Varga E. Vitrification of in vitro matured oocytes of Mangalica and Large White pigs / E. Varga // Acta Veterinaria Hungarica. - 2008. - №56(3). - P.399-410.

12. Zhang L., Jiang S., Wozniak P.J., Yang X., Godke R.A. Cumulus cell function during bovine oocyte maturation, fertilization, and embryo development in vitro / L. Zhang, S. Jiang, P.J. Wozniak, X. Yang, R.A. Godke // Mol. Reprod. Dev. - 1995. - V.40. - P.338-344.

13. Alimova A.D., Kundik Yu.V., Stanislavovich T.I., Kuzmina T.I. The effect of nitrogen dimethylglycerolate on the viability of granulosa cells from ovarian follicles *Sus Scrofa Domestica* / A.D. Alimova, Yu.V. Kundik, T.I. Stanislavovich, T.I. Kuzmina // Regulatory issues in veterinary medicine. - 2019. - №. 2. - P. 61-63.

14. Amstislavsky S.Ya., Trukshin I.S. Cryobank of mammalian embryos: selection of priorities and optimal reproductive technologies / S.Ya. Amstislavsky, I.S. Trukshin // Ontogenesis. - 2010. - V.41. - №.1. - P.19-31.

15. Kirillova I.V., Ganja A.I., Letkevich L.L., Simonenko V.P. The role of somatic follicle cells in the maturation of oocytes and the production of in vitro cow embryos / I.V. Kirillova, A.I. Ganja, L.L. Letkevich, V.P. Simonenko //

Actual problems of the intensive development of animal husbandry. - 2015. - P.151-157.

16. Kolchina A.F., Khonina T.G., Shurmanova E.I., Shadrina E.V., Lipchinskaya A.K., Boyko A.A. The effectiveness of a new antimicrobial agent based on silicon glycerolate in postpartum endometritis in cows / A.F. Kolchina, T.G. Khonina, E.I. Shurmanova, E.V. Shadrina, A.K. Lipchinskaya, A.A. Boyko // Modern problems of veterinary support of animal reproductive health: collection of articles. scientific tr. / Istoki. - Voronezh. - 2009. - P.217-221.

17. Sabirzyanov N.A., Khonina T.G., Bogdanova E.A., Yatsenko S.P., Larionov L.P., Sarkisyan N.G., Ron G.I. Synthesis of biologically active gels for the treatment and prevention of lesions of soft and bone tissues / N.A. Sabirzyanov, T.G. Khonina, E.A. Bogdanova, S.P. Yatsenko, L.P. Larionov, N.G. Sarkisyan, G.I. Ron // Chemical and Pharmaceutical Journal. - 2009. - №.1. - P.41-43.

18. Kuzmina T.I., Murza G.V., Pozdnyakova T.E., Ganja A.I. Evaluation of the quality of pig donor oocytes used in cell technology of reproduction / T.I. Kuzmina, G.V. Murza, T.E. Pozdnyakova, A.I. Ganja // Bulletin of St. Petersburg Agrarian University. - St. Petersburg. - 2010. - №18. - P.112-117.

УДК: 619:618:614-02.636.12

## КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМЫ «МАТЬ-ПЛАЦЕНТА-ПЛОД» У ЖЕРЕБЫХ КОБЫЛ ПРИ СИНДРОМЕ ЭКЛАМПСИИ

*Хадж Аисса Абделхак<sup>1</sup>, Родин П.В.<sup>1,2</sup>, Потапова А.Ю.<sup>3</sup>, Авдеенко В.С.<sup>1</sup>, Племяшов К.В.<sup>3</sup>, Молчанов А.В.<sup>1</sup> (ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», <sup>2</sup>МУНЦ «Ветеринарный госпиталь», <sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** Жеребье кобылы, эклампсия, плацента, биохимия крови и амниотической жидкости, 6% раствор оксиэтилированного крахмала.

### РЕФЕРАТ

Акушерскую диспансеризацию проводили у кобыл на поздних сроках жеребости для полного клинического исследования и выяснения общего состояния животных. Биохимические исследования крови проводили на анализаторе CIBA - CORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (производство США). При анализе клинического материала использовали стандартные методы, применяемые в ветеринарной медицине. Кардиография проводилась на аппарате ВМТ – 9141 (Германия) и F – 7 фирмы «Соникейд». Амниотическую жидкость для исследования получали трансабдоминальным амниоцентезом, проводимым под ультразвуковым контролем. Прямо из шприца амниотическая жидкость вводилась в камеру микроанализатора 01-215 фирмы «Раделки», производившего автоматический расчет показателей кислотно-основных соединений. Установлены основные патогенетические звенья, которые обусловлены главной причиной эклампсии - нарушением проницаемости плаценты для антигенов плода и развитием иммунологической агрессии, поражением сосудисто-тромбоцитарного звена и нарушением синтеза и баланса простаноидов первоначально в плаценте, а затем и генерализацией этих процессов в жизненно важных органах. Вторым типичным звеном поражения при эклампсии являются почки. Нарушается физиологическая роль почек в регуляции состояния гемостаза. Достоверно доказано, что при эклампсии у жеребых кобыл на фоне введения 6% раствора оксиэтилированного крахмала в плаценте наблюдаются изменения, свидетельствующие о компенсаторно-приспособительных реакциях, направленных на снижение гипоксии. В результате применения в комплексной интенсивной терапии эклампсии у жеребых кобыл, раствором оксиэтилированного крахмала беременность удалось пролонгировать у 88,0 % кобыл, получить жизнеспособный плод и предотвратить перинатальные потери.

### ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе ветеринарная помощь определяется степенью профессионализма и обоснованности врачебного вмешательства в каждом конкретном случае (Филиппов О. С., 2009). Это отражается в проведении комплекса диагностических мероприятий с оценкой всех возможных рисков для кобылы и плода

(Смоленская-Суворова О. О., 2009). При этом без внедрения инновационных диагностических и лечебных технологий достижение успеха будет сомнительным (Баженова Н. Б., 1995; Карпенко Л. Ю., 2009; Племяшов К. В., 2010; Стекольников А. А., 2010). Данные о патогенезе нарушений маточно-плацентарного кровотока и их влиянии на формирование трофобласта до сих пор противоречивы (Авдеенко В. С., 1998; Santschi E. M.,

Vaala W. A., 2011). Большое практическое значение имеет изучение морфологических, физиологических и биохимических изменений, сопутствующих нормальному и патологическому течению беременности (Племяшов К. В., 2007, 2010). Материалы исследований S. E. Maynard, J. Y. Min, J. Merchan [13], В. С. Авдеевко [2], G. Friedmann, S. Jankowski, G. Marecaux et.al. [12] свидетельствуют о том, что после прекращения беременности, симптомы эклампсии быстро идут на убыль и исчезают. Термин эклампсия предложен давно и является сокращенным переводом с немецкого языка "Gestations toxicose". В последнее время существенно увеличилась потребность в спортивных лошадях, для удовлетворения эстетических и культурных потребностей населения. Однако существенным тормозом в развитии спортивного коневодства по данным исследований P. L. Ryan, Vaala, Wendyand Bagnell [14], А. Ф. Колчина [3], Н. Sugimoto, Y. Hamano, D. Charytan, D. Cosgrove, M. Kieran, A. Sudhakar, R. Kalluri [17] является значительное распространение симптоматического бесплодия у кобыл и получение нежизнеспособного новорожденного молодняка.

Метаболическая полноценность плаценты как считают А. Н. Schaapetat [15], В. С. Авдеевко [4] и D. H. Stevenand, G. Morris [16] обеспечивает не только нормальное развитие этого органа, но и функционирование всей системы «мать-плацента-плод».

Дисбаланс обменных процессов, происходящих в плаценте на молекулярном и клеточном уровнях, как показали исследования M. J. Khoury, J. E. Becerra, F. Cordero, L. D. Erickson [5] и F. B. P. Wooding, Flint A. P. F. [18] приводит к развитию фетоплацентарной недостаточности, которая сопровождает все осложнения беременности. Поэтому владельцам животных нельзя недооценивать значение воспроизводства в спортивном коневодстве, наряду с использованием планомерной селекции, улучшением условий выращивания, тренингом, надлежащим количеством капиталовложений, выгодной продажей ценного генофонда.

Лечение беременных с тяжелыми формами эклампсии относится к одной из самых сложных проблем ветеринарного акушерства. Механизм развития эклампсии достаточно сложен. В последнее время довольно прочную позицию, о чем свидетельствуют публикации R. Shukla, R. L. Bornschein, K. N. Diefrichetal [6], обоснованную как с теоретической, так и с практической точки зрения, завоевывает концепция хронического гиповолемического шока, сопровождающегося эндотоксинемией и синдромом полиорганной недостаточности. Из этого A. S. Carol, W. R. Allen, D. H. Steven [7] предлагают методы патогенетической терапии тяжелых форм эклампсии. Согласно современным представлениям (F. L. Coignoul, N. F. Cheville, [8]), лечение эклампсии должно осуществляться препаратами нового класса плазмозаменителей с гемодинамическими и реологическими свойствами и минимальными побочными эффектами. Эти препараты по мнению K. E. Whitwell, L. B. Jeffcott [9] должны рассматриваться как идеальные инфузионные среды

для коррекции гиповолемии, гемореологических нарушений и коллоидно-осмотической недостаточности в условиях повреждения эндотелия.

По материалам исследований K. Forbes, M. Westwood [10] известно, что течение экламптического синдрома жеребых кобыл определяется степенью гиповолемии. Предупредить достижение гиповолемией критического уровня, как считают M. Glade [11], можно при правильном подборе инфузионно - трансфузионной терапии. Препарат 6,0 % раствор оксиэтилированного крахмала является идеальным плазмозамещающим раствором, быстро восстанавливает сниженный объем циркулирующей плазмы, способствует нормализации процессов гемокоагуляции, восстановлению волевических параметров, дает достаточно продолжительный сосудистый эффект, улучшает реологические свойства крови, легко метаболизируется и экскретируется из организма, хорошо переносится. Влияние 6,0 % раствора haes-steril на клиническое течение и исход беременности при тяжелых формах экламптического синдрома ранее не изучалось.

**Целью работы** было проведение акушерской диспансеризации жеребых кобыл для изучения распространенности у них нарушения течения беременности и проведение анализа причин их возникновения, а также изучение эффективности 6,0 % раствора оксиэтилированного крахмала (haes-steril фирмы "Fresenius", Германия) в комплексном лечении преэкламптического синдрома у жеребых кобыл.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Акушерскую диспансеризацию проводили у кобыл на поздних сроках жеребости для полного клинического исследования и выяснения общего состояния животных. Кроме того, проводили специальные исследования мочи, крови, эхографию плода и плаценты, делали прогноз в отношении выжеребки и функционального состояния новорожденного жеребенка. Для гематологических исследований кровь брали перед утренним кормлением. Биохимические исследования крови проводили на анализаторе CIBA - CORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (производство США). При анализе клинического материала использовали стандартные методы, применяемые в ветеринарной медицине. Кардиография проводилась на аппарате BMT - 9141 (Германия) и F - 7 фирмы «Соникейд». При оценке кардиографии учитывали наличие реактивного или нереактивного не стрессового теста. Одновременно с учетом результатов нестрессового теста проводилась бальная оценка кардиоотографии, которая, включала амплитуду акцелераций и амплитуду мгновенных осцилляций, качество и количество децелляций. Амниотическую жидкость для исследования получали транс абдоминальным амниоцентезом, проводимым под ультразвуковым контролем. Прямо из шприца амниотическая жидкость вводилась в камеру микроанализатора 01-215 фирмы «Раделкис», производившего автоматический расчет показателей кислотно-основных соединений. Субнормальное значение рO<sub>2</sub> ам-

ниотической жидкости, при нормальных  $pCO_2$  и pH рассматривались как показатели гипоксии плода I стадии. Снижение pH и  $pO_2$  при нормальных значениях  $pCO_2$  считалось признаком гипоксии плодов II степени. Рост до нормы или выше  $pO_2$  при низких значениях pH свидетельствовали о гипоксии плода III степени, а также с высоким  $pCO_2$  при низких цифрах pH. Глюкоза в амниотической жидкости определялась ортотолуидиновым методом Гультмана в модификации М.Е. Халенского. Ф. М. Калерно (Колб В. Г., Камышников В. С., 1982) с последующим калориметрированием на ФЭК-56 против дистиллированной воды с желтым светофильтром № 7 в кювете с толщиной слоя 5 мм. Результаты выражали в ммоль на литр. Креатинин в амниотической жидкости определяли по цветной реакции Яффе с пикриновой кислотой методом Поппера с постарением калибровочной кривой. Калориметрию ФЭК 56ПМ проводили при зеленом светофильтре № 6 в кювете с толщиной слоя 20 мм. Результаты выражаем в мкмоль на литр (Колб В. Г., Камышников В. С. 1982). Использовали ортотолуидиновый реактив Харьковского Химзавода.

Жеребым кобылам с клиническими признаками эклампсии комплексную терапию включали коррекцию гиповолемии 6,0 % haes-steril – коллоидным плазмозамещающим раствором, осмолярностью раствора 308 мосм/кг, коллоидно-онкотическим давлением 36 мм.рт.ст. в дозе 10 мл/(кг\*сут), концентрированными растворами углеводов в дозе 5 мл/(кг\*сут). Свежезамороженную плазму применяли при уровне общего белка ниже 60 г/л. Гипотензивная терапия проводилась только после волемиической нагрузки. В качестве препарата выбора использовался 25,0 % раствор сернокислого магния внутривенно (12 г сухого вещества). Указанная программа инфузионной терапии осуществлялась на протяжении 7 суток.

Контролем эффективности и безопасности инфузионной терапии растворами оксигенированного крахмала служили среднее артериальное давление (САД), частота сердечных сокращений, центральное венозное давление, сатурация кислорода, диурез, состояние системы мать – плацента – плод. Центральную гемодинамику контролировали с помощью полифункционального неинвазивного монитора "Dinascop". Ультразвуковое и доплерометрическое исследование кровотока проводили на аппарате "Ultra Mark-9". Плацентарные белки – трофобластический р-гликопротеин (ТБГ), плацентарный лактоген определяли методом двойной иммунодиффузии в агаровом геле по Оухтерлони в модификации Храмовой и Абелева. Образцы тканей плаценты и пуповины брали непосредственно после выжеребки кобыл, фиксировали в 10%-ном растворе формалина, обезжировали в спиртах возрастающей концентрации и заливали в парафин через хлороформ. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Морфогистометрическое исследование плацент проводили путем световой и растровой микроскопии с помощью светооптического микроскопа CarlZeiss при увеличении 200 и 400. Для микрофотографирования использовали цифровую

фотокамеру AxioScope A 1. При этом подсчитывали среднюю площадь ворсин в поле зрения микроскопа. Объективным гистологическим критерием, по которому можно судить о кровенаполнении ворсин, служил удельный объем сосудистого русла. Исследования выполняли до, после и на 1, 3, 5-е сутки инфузионной терапии.

Статистический анализ данных проводился при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ**

Проведенные исследования свидетельствуют о том, что по результатам проведенной в 2016 – 2019 гг. акушерской диспансеризации в период беременности у 26,4 % диагностировали классическую эклампсию, с характерными симптомами - отеки, гипертензия и протеинурия; у 16,6 % преждевременные роды, которые возникали на фоне чрезмерного тренинга жеребых кобыл; у 2,5 % - аборт, в основном травматического характера; у 35,5 % - заболевания почек, в следствие нефропатии; и у 19,0 % кобыл анемию на почве гиповитаминозов и микроэлементозов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости применения акушерской диспансеризации у спортивных лошадей в период беременности, с обязательным исследованием мочи, крови и эхографии плода и плаценты для раннего выявления доклинических и клинических форм заболеваний, их профилактики и лечения. Эти обстоятельства не позволяют ветеринарному врачу применять тактику, направленную на лечение угрозы преждевременных родов и дальнейшее сохранение беременности. Поскольку истощаются защитно-приспособительные механизмы, вплоть до наступления внутриутробной смерти плода. При этом, длительное течение эклампсии может привести к тяжелым и, нередко, необратимым дистрофическим изменениям в жизненно важных органах и регулирующих системах, что опасно для жизни беременного животного.

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что зависимость состояния новорожденных жеребят от стадии гипоксии по данным кислотно-основного состояния амниотической жидкости (КОС АЖ) находится в информационном поле.

В целом следует отметить, что данные кислотно-основного состояния амниотической жидкости по своей диагностической эффективности не уступают общепризнанным методам оценки состояния плода. Так с нарастанием гипоксии плодов повышается частота задержки внутриутробного развития плодов, а также их заболеваемости в неонатальный период (таблица 1).

При этом полученные данные свидетельствуют о том, что при эклампсии жеребых кобыл метод определения кислотно-основного состояния амниотической жидкости имеет несомненные преимущества перед другими тестами антенатальной диагностики. Совокупность указанных изменений позволяет считать, что основными причинами расстройств у плодов жеребят при нарушении беременности является ухудшение условий питания и кислородного снабжения плода, обусловленное метаболическими преоб-

разованиями у матери. Неблагоприятные условия внутриутробного развития в значительной мере отражаются на состоянии новорожденных жеребят. Большая часть этих животных при рождении обнаруживают признаки физиологической незрелости, характеризующейся гипотрофией, замедлением общего развития и ослаблением резистентности.

После курса лечения оксигенированным крахмалом наблюдалось постепенное снижение САД. Через 5 дней лечения по представленной схеме САД достоверно снижалось со  $119 \pm 0,2$  до  $103 \pm 0,11$  мм рт. ст. ( $p < 0,05$ ). Диурез увеличивался у всех кобыл, страдавших эклампсией (таблица 3). В 1-й группе отмечено увеличение диуреза по отношению к исходной величине до лечения на  $41,7 \pm 4,9\%$ , во 2-й группе – на  $18,9$

$\pm 3,5\%$  ( $p < 0,01$ ). От эки исчезли у  $89,6\%$  беременных и уменьшились у  $11,0\%$ . Протеинурия снизилась с  $2,72 \pm 0,2$  до  $0,21 \pm 0,1$  г/л или полностью исчезла после окончания курса лечения. У беременных 2-й группы протеинурия снизилась лишь до  $0,71 \pm 0,12$  г/л ( $p < 0,01$ ). Аллергических реакций и других побочных эффектов при введении препарата не наблюдалось. У жеребых кобыл с признаками эклампсии улучшились общее самочувствие, восстановился аппетит, настроение. У беременных кобыл до начала комплексной терапии было выявлено нарушение маточно-плацентарного кровотока (таблица 2).

После проведенной терапии в 1-й группе жеребых кобыл установлено достоверное улучшение кровообращения в маточных артериях и артерии пуповины в результате снижения периферического

Таблица 1.

Показатели кислотно-основного состояния амниотической жидкости

Показатели КОС АЖ	Клинически Здоровые (n=15)	Пиелонефрит (n=19)	Анемия (n=12)	Гестоз (n=13)	Гипертензия (n=17)
pH	$7,14 \pm 0,02$	$7,08 \pm 6,01$	$7,06 \pm 0,02$	$7,03 \pm 0,01^*$	$7,04 \pm 0,02$
pO <sub>2</sub> мм.рт.ст.	$97,7 \pm 7,41$	$68,1 \pm 8,78^{**}$	$60,0 \pm 4,5^*$	$39,6 \pm 2,29^{**}$	$45,7 \pm 3,02^{**}$
pCO <sub>2</sub> мм.рт.ст.	$34,1 \pm 1,49$	$41,5 \pm 2,16^{**}$	$35,2 \pm 3,1$	$37,5 \pm 4,3$	$39,4 \pm 2,7$

Примечание:  $*p \geq 0,05$ ;  $**p \geq 0,01$ , здесь и далее

Таблица 2.

Показатели центральной гемодинамики у жеребых кобыл при гестозе беременных до и после применения препарата 6,0 % р-ра оксигенированного крахмала

Показатели	Группы	
	До лечения	После лечения
СГД, мм. рт. ст.	$102,5 \pm 6,9$	$104,6 \pm 3,9$
ОПСС, дин. с. См <sup>3</sup>	$1572 \pm 104$	$1932 \pm 101^{**}$
ЧСС, уд/мин	$86,4 \pm 3,2$	$90,1 \pm 3,7^*$
Уо, мл	$65,7 \pm 3,3$	$53,4 \pm 3,4^*$
МОК, мл/мин	$6824 \pm 234$	$3977 \pm 114^{**}$
Си, л/мин, м <sup>2</sup>	$3,51 \pm 0,09$	$2,08 \pm 0,01^{**}$

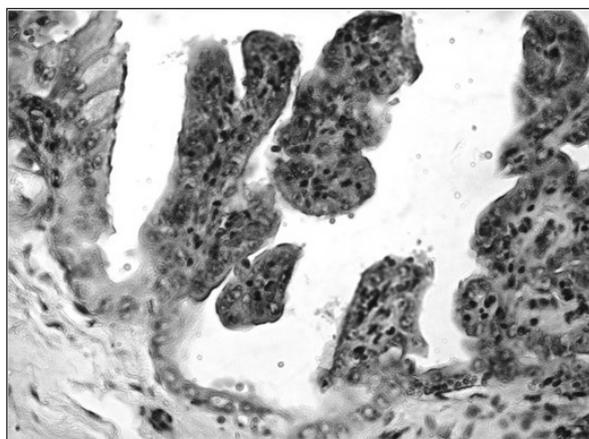


Рисунок 1 - Ворсинка хориона плодной части плаценты при эклампсии. Окраска гематоксилином и эозином, x200 Яркоокрашенные расширенные кровеносные сосуды ворсинки (1) с инфильтрацией тканей клетками крови.

Слой синцития не различим.

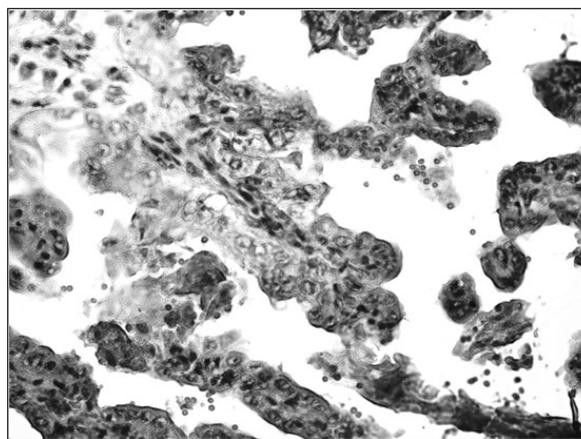


Рисунок 2 - Ворсинка хориона плодной части плаценты после применения препарата 6,0 % раствора оксигенированного крахмала.

Окраска гематоксилином и эозином, x200 Отчетливо видны вытянутые клетки синцития (1), базальная мембрана ворсинки (2), васкуляризация ворсинок хориона (3).

сопротивления и уменьшения диастолической скорости кровотока в ответ на улучшение перфузии плаценты. Кроме того, для оценки влияния 6,0 % раствора оксиэтилированного крахмала проводилось гистологическое изучение плацент.

Все отобранные плаценты имели характерную морфологическую структуру - диффузные, с простыми ворсинками без утолщений. В гистологических срезах тканей плаценты и пуповины лошадей, получавших 6,0 % раствора оксиэтилированного крахмала, регистрировали пролиферацию и полнокровие сосудов ворсин хориона, что связано с ангиогенным действием препарата. У жеребых кобыл на 270 – 300 срок беременности средняя площадь ворсин хориона достоверно увеличилась на 8,3 % ( $121,9 \pm 2,2$  тыс.  $\text{мкм}^2$  против  $111,8 \pm 2,1$  тыс.  $\text{мкм}^2$  в контроле;  $p < 0,05$ ), а васкуляризация тканей плаценты (число функционирующих капилляров ворсин в поле зрения микроскопа) - на 14,8 % ( $p < 0,05$ ), (рисунок 1).

При гистологическом исследовании плацентарного комплекса у животных контрольной группы отмечали выраженные компенсаторно-приспособительные реакции: истончение интерстициальной ткани, белковую и жировую дистрофию клеток трофобласта, облитерацию кровеносных сосудов ворсинок. Зрелость хориона соответствовала сроку жеребости (соотношение сосудисто-стромальных и паренхиматозных элементов). Ворсинки хориона укорочены, покрыты слоем призматического эпителия. Компенсаторные реакции проявлялись появлением некротизированных капилляров и отложением фибриноида в месте соприкосновения сосудов с эпителием. Слой трофобласта истончен за счет уменьшения количества интерстициальной ткани. Соединительнотканная строма бедна клеточными элементами. Результаты исследований плодной части плаценты свидетельствуют об увеличении интенсивности ангиогенеза у подопытных кобыл. Целостность эпителиального слоя, представленного высокопризматическими клетками, сохранена. Явления некроза и фибринизации кровеносных сосудов отсутствуют. В интерстициальной ткани уменьшилось число коллагеновых волокон по отношению к клеточным элементам. Повысилось число кровеносных сосудов и их просвет. При этом наблюдаются умеренная отечность ткани и инфильтрация интерстициальной ткани клеточными элементами крови. Все кровеносные сосуды заполнены кровью, признаков тромбоза нет (рисунок 2).

Клетки трофобласта округлые, собраны в узлы, продуцируют большое количество эпителиального синцития. Нарушения сосудистой системы влекут за собой дистрофические изменения в функциональных клетках трофобласта, а также уплотнение интерстициальной ткани. Это изменяет проницаемость плаценты и ухудшает ее транспортную функцию.

Следовательно, недостаточная васкуляризация служит ключевым фактором развития плацентарной недостаточности. На последних стадиях жеребости происходит максимальное сближение кровеносных сосудов матери и плода за счет перестройки эпителия эндометрия и хориона и уменьшения

соединительнотканых образований ворсинок. Однако, если структура ткани плаценты изменена, она не в состоянии созреть до уровня, соответствующего 300 - 360-му дню жеребости.

Коррекция метаболических процессов с помощью препарата 6,0 % раствора оксиэтилированного крахмала направлена на активацию ангиогенеза в тканях плаценты. Проведенные исследования доказали ангиогенное действие препарата на ткани плаценты. Под его влиянием средняя площадь ворсин в плацентах кобыл повысилась на 8,3 % ( $p < 0,05$ ), а васкуляризация тканей - на 14,8%. В то же время мы не исключаем, что в случае хронической плацентарной недостаточности, возникшей в конце жеребости, применение только биологически активных препаратов не даст желаемых результатов. Главной их особенностью было неравномерное созревание отдельных котиледонов.

Наряду с нормальными, хорошо васкуляризованными терминальными ворсинами в препаратах встречались зоны хаотичных склерозированных ворсин, незрелые промежуточные ветви с рыхлой стромой и дистрофически измененными клетками Кащенко – Гофбауэра. Неравномерность созревания просматривалась во всех изучаемых препаратах и распространялась на большую площадь плаценты. Вместе с тем при правильном ветвлении более крупных ворсин мышечный компонент их стенок был развит слабо. Кроме указанных признаков структурной незрелости ворсин при введении 6% раствора оксиэтилированного крахмала, для прогноза состояния новорожденного имеет значение количественная характеристика терминальных специализированных ворсин. В препаратах выявлены резкое увеличение капилляров в таких ворсинах, хорошо выраженные соединительнотканые элементы, отсутствие отека стромы. Поверхность ворсин хориона покрыта синцитиотрофобластом, имеющим незначительное количество синцитио капиллярных мембран. Такие терминальные ворсины наиболее приспособлены к диффузии продуктов обмена между матерью и плодом.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Основные патогенетические звенья обусловлены главной причиной эклампсии - нарушением проницаемости плаценты для антигенов плода и развитием иммунологической агрессии, поражением сосудисто-тромбоцитарного звена и нарушением синтеза и баланса простаноидов первоначально в плаценте, а затем и генерализацией этих процессов в жизненно важных органах. Проведенное исследование свидетельствует о высокой эффективности растворов оксиэтилированного крахмала в комплексной терапии эклампсии (снижение и стабилизация САД, уменьшение или полное исчезновение отеков, улучшение концентрационной функции почек, увеличение диуреза, а также положительное влияние на состояние системы мать – плацента – плод). На основании клинических данных можно рекомендовать включение в схему комплексной терапии тяжелых форм эклампсии растворов ок-

сэтилированного крахмала, которые дают стойкий клинический эффект в результате ликвидации гиповолемии, корригирующего действия на гемореологические показатели и улучшают микроциркуляцию. Таким образом, при тяжелых формах эклампсии на фоне введения 6% раствора оксэтилированного крахмала в плаценте наблюдаются изменения, свидетельствующие о компенсаторно-приспособительных реакциях, направленных на снижение гипоксии. В результате применения в комплексной интенсивной терапии эклампсии у жеребых кобыл, раствором оксэтилированного крахмала беременность удалось пролонгировать у 88,0 % кобыл, получить жизнеспособный плод и предотвратить перинатальные потери.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Avdeenko, V.S., A predictive model for pregnancy development in thoroughbred mares with placental insufficiency and its correction / V.S. Avdeenko, P.V. Rodin, A.A. Volkov, A.V. Molshanov, K.V. Plemyashov, A.Y. Potapova // *Bio-medical and Pharmacology Journal*. 2015. Т. 8. № 2.. P. 581-589.
2. Авдеенко, В.С. Эндоскопическое сканирование состояния плаценты при гестозе жеребых кобыл / В.С. Авдеенко, П.В. Родин, М.В. Фролова // *Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства*. Матер. Междунар. научно-практической конф., посвященной 45-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии. 2015. – С.8-10.
3. Колчина, А.Ф. Перинатальная патология у животных. – Монография. – Екатеринбург. – 2009. – 198 с.
4. Авдеенко, В.С. Антенальная диагностика гипоксии плода по результатам исследования околоплодных вод / Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. Матер. междунар. науч. прак. конф. посвященной 70-летию каф. хирургии, ВГАУ им. К.Д. Глинка // - Воронеж. - 1999. - С.5-6.
5. Khoury, M. J., Becerra J. E., Cordero F., Erickson L D. // *Pediatrics*. – 1989. – Vol. 84, N 4. – P. 658 – 665.
6. Shukla, R., Bornschein R. L, Diefrich K. N. et al. // *Ibid.* – P. 604 – 612.
7. Carol, A.S., Allen W.R., Steven D.H. Studies on the equine placenta. II. Ultrastructure of the placental barrier // *J. Reproduction Fertility*. 1976. Na 48. P. 257 - 264.

8. Coignoul, F.L., Cheville N.F. Pathology of the maternal genital tract, placenta, and fetus in equine viral arteritis // *Veterinary Patology Online*. 1984. N 21. P. 333 - 340.

9. Whitwell, K.E., Jeffcott L.B. Morphological studies on the fetal membranes of the normal singleton foal at term // *Research in Veterinary Science*, 1975.
10. Forbes K., Westwood M. Maternal growth factor regulation of placental development and fetal growth. *Journal of Endocrinology*, 2010; 207: 1-16.
11. Glade, M. Dietary yeast culture supplementation of mares during late gestation and early lactation. 2. Effects on milk production, milk composition, weight gain and linear growth of nursing foals / M. Glade // *Journal of Equine Veterinary Science*. — 1991. — V. 11. — N. 2. — P. 89–95.
12. Friedmann G., Jankowski S., Marecaux G. et. al. Hemodynamic effects of two different hydroxyethylstarch solutions (6%, 10%) in septic patients. *Intensive Care* 20, Suppl 2 (1994).
13. Maynard S.E., Min J.Y., Merchan J. et. al. Excess placental soluble fms-like tyrosine kinase 1 (sFlt1) may contribute to endothelial dysfunction, hypertension, and proteinuria in preeclampsia. *J. Clin. Invest.* 2003; 111: 649-658.
14. Ryan, P.L, Vaala, Wendy and Bagnell. Equine relaxin: a diagnostic tool for placental insufficiency and parturient complication in the mare. *Proceedings 15th Equine Nutrition and Physiology Symposium, Fort Worth, Texas, 1997, May: 28-31.*
15. Schaap A.H. et al. Fetal distress due to placental insufficiency at 26 through 31 weeks: a comparison between an active and a more conservative management. *Eur. Obstet Gynecol. Reprod, Biol.* 1996, Dec. 70 (I): 61-8.
16. Steven D.H. and Morris G. Development of the foetal membranes. In: Steven DH (ed) *Comparative Placentation*, New York: Academic Press, 1975, pp.214-67.
17. Sugimoto H., Hamano Y., Charytan D., Cosgrove D., Kieran M., Sudhakar A., Kalluri R. Neutralization of circulating vascular endothelial growth factor (VEGF) by anti-VEGF antibodies and soluble VEGF receptor 1 (sFlt-1) induces proteinuria. *J. Biol. Chem.* 2003 Apr 11; 278 (15): 12605-8.
18. Wooding FBP, Flint APF: *Placentation*. In *Marshall's Physiology of Reproduction*, Volume 3. 4th edition. Edited by Lamming GE. London: Chapman and Hall; 1994:233–460.

## CLINICAL AND MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SYSTEM "MOTHER-PLACENTA-FETUS" IN PREGNANT MARES WITH THE ECLAMPSIA SYNDROME

Hajj Aissa Abdelhak<sup>1</sup>, P.V. Rodin<sup>1,2</sup>, A.Yu. Potapova<sup>3</sup>, V.S. Avdeenko<sup>1</sup>, K.V. Plemyashov<sup>3</sup>, A.V. Molchanov<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup> FSBEI HE "Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilova", <sup>2</sup>MUNTS" Venental Hospital", <sup>3</sup> St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)

**Key words:** Mares, eclampsia, placenta, biochemistry of blood and amniotic fluid, 6% solution of ethoxylated starch.

Obstetric examination was performed in mares at late stages of foal for a complete clinical study and to determine the general condition of the animals. Biochemical blood tests were performed on a CIBA analyzer - CORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (manufactured in the USA). In the analysis of clinical material used standard methods used in veterinary medicine. Cardiography was performed on a VMT-9141 device (Germany) and F-7 from Sonicade. Amniotic fluid for the study was obtained by transabdominal amniocentesis, carried out under ultrasound control. Amniotic fluid was injected directly from the syringe into the chamber of the Radelkis microanalyzer 01-215, which automatically calculated the parameters of acid-base compounds. The main pathogenetic links have been established, which are caused by the main cause of eclampsia - impaired placental permeability for fetal antigens and the development of immunological aggression, damage to the vascular-platelet link and impaired synthesis and balance of prostanoids initially in the placenta, and then generalization of these processes in vital organs. The second typical link in eclampsia is the kidneys. The physiological role of

the kidneys in the regulation of hemostasis is disrupted. It is reliably proven that with eclampsia in mares, against the background of the introduction of a 6% solution of ethoxylated starch in the placenta, changes are observed, indicating compensatory-adaptive reactions aimed at reducing hypoxia. As a result of the use of eclampsia in mares in a complex intensive care unit with a solution of ethoxylated starch, pregnancy was prolonged in 88.0% of the mares, a viable fetus was obtained, and perinatal losses were prevented.

#### REFERENCES

1. Avdeenko, V.S., A predictive model for pregnancy development in thoroughbred mares with placental insufficiency and its correction / V.S. Avdeenko, P.V. Rodin, A.A. Volkov, A.V. Molshanov, K.V. Plemyashov, A.Y. Potapova // Biomedical and Pharmacology Journal. 2015.V. 8. No. 2... R. 581-589.
2. Avdeenko, V.S. Endoscopic scanning of the state of the placenta during gestosis of mares / V.S. Avdeenko, P.V. Rodin, M.V. Frolova // Problems and ways of development of veterinary science of high-tech livestock. Mater. int. scientific and practical conference dedicated to the 45th anniversary of the GNU VNIVIPFiT Russian Agricultural Academy. 2015. - S.8-10.
3. Kolchina, A.F. Perinatal pathology in animals. - Monograph. - Ekaterinburg. - 2009. - 198 p.
4. Avdeenko, V.S. Antennal diagnosis of fetal hypoxia according to the results of amniotic fluid research / Actual problems of veterinary surgery. Mater. int. scientific pract. conf. dedicated to the 70th anniversary of the café. Surgery, VGAU im. K.D. Glinka // - Voronezh. - 1999. - P.5-6.
5. Khoury, M. J., Becerra J. E., Cordero F., Erickson L D. // Pediatrics. - 1989. - Vol. 84, N 4. - P. 658 - 665.
6. Shukla, R., Bornschein R. L., Diefrich, K. N. et al. // Ibid. - P. 604 -, 612.
7. Carol, A.S., Allen W.R., Steven D.H. Studies on the equine placenta. II. Ultrastructure of the placental barrier // J. Reproduction Fertility. 1976. Na 48. P. 257 - 264.
8. Coignoul, F.L., Cheville N.F. Pathology of the maternal genital tract, placenta, and fetus in equine viral arteritis // Veterinary Patology Online. 1984. N 21. P. 333 - 340.
9. Whitwell, K.E., Jeffcott L. B. Morphological studies on the fetal membranes of the normal singleton foal at term // Research in Veterinary Science, 1975.
10. Forbes K., Westwood M. Maternal growth factor regulation of placental development and fetal growth. Journal of Endocrinology, 2010; 207: 1-16.
11. Glade, M. Dietary yeast culture supplementation of mares during late gestation and early lactation. 2. Effects on milk production, milk composition, weight gain and linear growth of nursing foals / M. Glade // Journal of Equine Veterinary Science. - 1991. - V. 11. - N. 2. - P. 89-95.
12. Friedmann G., Jankowski S., Marecaux G. et. al. Hemodynamic effects of two different hydroxyethylstarch solutions (6%, 10%) in septic patients. Intensive Care 20, Suppl 2 (1994).
13. Maynard S.E., Min J.Y., Merchan J. et. al. Excess placental soluble fms-like tyrosine kinase 1 (sFlt1) may contribute to endothelial dysfunction, hypertension, and proteinuria in preeclampsia. J. Clin. Invest. 2003; 111: 649-658.
14. Ryan, P. L., Vaala, Wendy and Bagnell. Equine relaxin: a diagnostic tool for placental insufficiency and parturient complication in the mare. Proceedings 15th Equine Nutrition and Physiology Symposium, Fort Worth, Texas, 1997, May: 28-31.
15. Schaap A.N. et at. Fetal distress due to placental insufficiency at 26 through 31 weeks: a comparison between an active and a more conservative management. Eur. Obstet Gynecol. Reprod. Biol. 1996, Dec. 70 (1): 61-8.
16. Steven D.H. and Morris G. Development of the foetal membranes. In: Steven DH (ed) Comparative Placentation, New York: Academic Press, 1975, pp. 214-67.
17. Sugimoto H., Hamano Y., Charytan D., Cosgrove D., Kieran M., Sudhakar A., Kalluri R. Neutralization of circulating vascular endothelial growth factor (VEGF) by anti-VEGF antibodies and soluble VEGF receptor 1 (sFlt-1) induces proteinuria. J. Biol. Chem. 2003 Apr 11; 278 (15): 12605-8.
18. Wooding FBP, Flint APF: Placentation. In Marshall's Physiology of Reproduction, Volume 3. 4th edition. Edited by Lamming GE. London: Chapman and Hall; 1994: 233-460.

**По заявкам ветеринарных специалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**



## КЛИНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ИНДЕКСОВ ИНТОКСИКАЦИИ ПРИ ПОРАЖЕНИЯХ ПЕЧЕНИ У СОБАК

*Ватников Ю.А., Попова И.А.  
(ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»)*

**Ключевые слова.** Собаки, печень, гепатопатия, анализ крови, интегральные индексы, интоксикация.

### РЕФЕРАТ

Первичные процессы повреждения в клетке связаны с изменением свойств ее мембран, что приводит к нарушению внутриклеточного гомеостаза. Результатом является выделение продуктов нарушенного метаболизма и начало процессов местного повреждения. По мере прогрессирования заболевания печени происходит постепенное разрушение паренхимы печени, изменение метаболизма гепатоцитов и их деструкция, в результате чего происходит формирование синдрома эндогенной интоксикации. Одними из показателей, характеризующими степень выраженности эндогенной интоксикации, считаются интегральные индексы интоксикации, в которых использованы показатели лейкоцитарной формулы. По изменениям в лейкоцитарной формуле, с учетом других гематологических показателей, можно судить о выраженности патологического процесса и эффективности проводимой терапии. Данные индексы позволяют оценить работу эффекторных механизмов иммунной системы, а также уровень иммунологической реактивности, определяющие процесс формирования неспецифических адаптационных реакций. В результате этого, по изменениям в лейкограмме и с учетом других гематологических показателей можно судить о выраженности патологического процесса, особенно в периоды его обострения, что позволит осуществить контроль состояния животного исходя из степени токсического воздействия, а также отслеживать в динамике влияние лечебных мероприятий.

### ВВЕДЕНИЕ

Заболевания печени составляют до 5% среди незаразных болезней, при этом в организме животных нарушаются процессы фильтрации и адсорбции, происходит изменение физико-химического состояния межклеточного вещества, увеличение интерстициального пространства, гипоксия, нарушение гуморальной и нервной регуляции клетки [5]. Эти изменения еще более усугубляют расстройств внутриклеточного гомеостаза и сопровождаются выделением большого количества патологических метаболитов [3,13]. Нарушение взаимосвязи в системе регуляции проявляется несоответствием между скоростью накопления метаболитов и скоростью трансформации и выведения, что приводит к накоплению в тканях и жидкостных секторах продуктов клеточного распада, пирогенов, нейромедиаторов, свободных радикалов, а также других биологически активных веществ различного типа [14,16]. Но при этом, токсико-воспалительные дегенеративные повреждения клеток паренхимы, или компенсаторные способности печени все же обуславливают недостаточную информативность клинических, лабораторных и инструментальных методов диагностики ее поражений [7]. В этой связи, исследователями было сформулировано понятие синдрома эндогенной интоксикации (ЭИ), который включает в себя проявления патологических состояний разной этиологии и тяжести, обусловленных избыточным накоплением в тканях и биологических жидкостях организма эндотоксических субстанций [19], что представляет безусловный профессиональный интерес и требует дальнейшего изучения.

**Цель исследования.** Определить клиническое значение интегральных индексов интокси-

кации при поражениях печени у собак.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили на 46 собаках средних и крупных пород в возрасте 3-10 лет с предварительным диагнозом гепатит в период с 2017 по 2019 гг. После обследования животные были разделены на 3 группы. Первую группу составили собаки, у которых, согласно анамнезу, был обнаружен вирусный гепатит (n=19). Во второй группе были животные с поражением печени после переболевания протозойными инфекциями (n=12). В третью группу вошли животные, поступившие на прием с симптомами отравления, которым в результате проведенных исследований был поставлен предварительный диагноз токсический гепатит (n=15). Также была сформирована четвертая группа клинически здоровых собак, чьи анализы были получены с диспансеризации, служившая в качестве контроля (n=3).

Для постановки и верификации диагноза был использован весь спектр исследований по общепринятой методике, включающий в себя сбор анамнеза, клиническое обследование животных, проведение клинического и биохимического анализов крови, а также рентгенографическое и ультразвуковое исследование. Изучение биохимического анализа крови проводили на аппарате Stat fax 1904. Клинический анализ крови проводили на аппарате Kohden. Рентгенологическое обследование выполняли на стационарном рентген аппарате EDR 750 мощностью 120kV и силой тока 2 А. УЗИ выполняли на аппарате «DC6 – Mindrey» и «Kranzburg», оснащенными мультисекторными микроконвексными датчиками частотами 5-6,5-8 МГц.

Для постановки был использован весь спектр исследований по общепринятой методике, включающий в себя сбор анамнеза, клиническое обследование животных, проведение клинического и биохимического анализов крови, а также рентгенографическое и ультразвуковое исследование. Изучение биохимического анализа крови проводили на аппарате Stat fax 1904. Клинический анализ крови проводили на аппарате Kohden. Рентгенологическое обследование выполняли на стационарном рентген аппарате EDR 750 мощностью 120kV и силой тока 2 А. УЗИ выполняли на аппарате «DC6 – Mindrey» и «Kranzburg», оснащенными мультимедийными микроконвексными датчиками частотами 5-6,5-8 МГц.

После постановки диагноза и разделения животных на группы им было проведено полное гематологическое исследование, включающее в себя подсчет лейкограммы, по результатам которой были исследованы интегральные индексы интоксикации: лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИ) по Островскому В.К. [4], ядерный индекс (ЯИ) Г.Д. Даштаянца, индекс сдвига лейкоцитов крови (ИСЛК), индекс соотношения лейкоцитов и СОЭ (ИЛСОЭ), лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ), индекс Кребса (ИК), индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ), индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ) [1,5].

Полученные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета программ Statistica для Windows.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Массивные повреждения паренхимы печени при тяжелых отравлениях гепатотоксическими ядами, инфекциях, сепсисе, несмотря на значительные компенсаторные возможности этого органа, сопровождаются глубокими нарушениями его многочисленных и крайне важных для органов функций. Стандартные биохимические и гематологические исследования при поражениях печени зачастую не в состоянии отразить выраженность эндогенной интоксикации (ЭИ). В развитии ЭИ у больных животных наряду с метаболическими нарушениями, обусловленными острым инфекционным процессом, значимую роль играет исходная несостоятельность дезинтоксикационных систем организма. Прояснению этих обстоятельств, а также характера нарушения реактивности организма может послужить изучение качества и взаимосвязи различных видов заболеваний, предшествующих поражению печени [11].

При ЭИ изменяется функциональная активность всех ростков гемопоэза. Среди гематологических синдромов на первый план выступает анемия. Развитие анемии связано с токсическим действием на эритроциты и дефицитом пластических субстратов, прежде всего, белковой недостаточностью [17]. Кроме того, развитие анемии обусловлено избыточным разрушением эритроцитов в селезенке и микрогемолизом в сосудистом русле. Эритроциты активно сортируются на своей поверхности эндотоксические субстанции, фиксация которых приводит к нарушению де-

формабильности мембраны эритроцитов [10].

Согласно нашим исследованиям, значение лейкоцитов в 1-й группе собак составило  $18,2 \pm 1,4 \times 10^9 / \text{л}$ , во 2-й -  $16,3 \pm 1,6 \times 10^9 / \text{л}$ , а в 3-й -  $14,9 \pm 0,9 \times 10^9 / \text{л}$ . Данные значения находятся на верхней границе нормы либо чуть выше, что в научной литературе интерпретируется как ответная реакция организма на стресс [5,8]. Также у собак с поражением печени наблюдается нейтрофильный лейкоцитоз на фоне стресса или воспалительного ответа: в 1-й группе собак значения сегментоядерных нейтрофилов составило  $80,3 \pm 0,6\%$ , во 2-й -  $75,2 \pm 1,3\%$ , в 3-й -  $83,6 \pm 1,7\%$  против значений контрольной группы  $63,7 \pm 0,8\%$ . В обеих группах больных собак наблюдается моноцитоз. В 1-й группе он составил  $12,7 \pm 0,6\%$ , во 2-й -  $14,8 \pm 1,3\%$ , в 3-й -  $10,7 \pm 0,9\%$  в отличие от контрольной группы, где количество моноцитов составило лишь  $4,8 \pm 0,9\%$ .

По мере прогрессирования заболевания происходит постепенное разрушение паренхимы печени с постепенным сближением соседних расширенных портальных полей и небольших групп сохранившихся гепатоцитов, попадающих в расширенные портальные зоны [2,14]. Чтобы характеризовать степень выраженности эндогенной интоксикации организма, можно использовать лейкоцитарные индексы. Согласно научной литературе, данные индексы позволяют оценить работу эффекторных механизмов иммунной системы, а также уровень иммунологической реактивности, определяющие процесс формирования неспецифических адаптационных реакций [8].

В результате анализа интегральных индексов интоксикации было выяснено, что ЛИИ, который используется для оценки уровня интоксикации, при значениях  $3,64 \pm 0,35$  в 1-й группе,  $3,29 \pm 0,27$  во 2-й и  $3,09 \pm 0,74$  в 3-й, указывает на среднюю степень интоксикации животных с поражением печени (табл. 2). При сравнении ЯИ, равного в 1-й группе  $0,32 \pm 0,11$ , во 2-й  $0,23 \pm 0,06$  и  $0,12 \pm 0,32$  в 3-й, можно сказать, что состояние больных животных средней тяжести, что соответствует полученным данным интегральных индексов.

Повышение ИСЛК свидетельствует об активном воспалительном процессе, об интоксикации и нарушении иммунологической реактивности. В 1-й группе ИСЛК равен  $3,69 \pm 0,15$ , во 2-й -  $3,48 \pm 0,14$ , а в 3-й -  $3,76 \pm 0,18$  при физиологическом показателе  $1,96 \pm 0,56$ . Его увеличение при гепатопатиях связано со снижением числа лимфоцитов и увеличением нейтрофилов. По показателям ИЛСОЭ также можно судить о наличии интоксикации, связанной с аутоиммунным процессом. У клинически здоровых животных ИЛСОЭ был равен  $0,35 \pm 0,03$ , а у больных -  $2,35 \pm 0,03$ ,  $2,86 \pm 0,28$  и  $2,22 \pm 0,47$  в 1-й, 2-й и 3-й группе, соответственно, при нормальных значениях  $0,29-0,39$ .

ИЛГ позволяет дифференцировать аутоинтоксикацию и инфекционную интоксикацию. В 1-й группе животных значение ИЛГ равно  $1,82 \pm 0,26$ , во 2-й -  $1,34 \pm 0,34$ , в 3-й -  $1,74 \pm 0,55$ , что значительно ниже значений контрольной группы ( $4,48 \pm 0,25$ ) и референсных значений ( $4,56 \pm 0,37$ ), что объясняется выраженной лимфопенией у

Таблица 1.

## Гематологические показатели у собак с поражением печени

Показатели	ФП	Группы			
		1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/л$	5,6-8	4,1 $\pm$ 0,4	3,9 $\pm$ 0,2	4,8 $\pm$ 0,6	7,3 $\pm$ 0,8
Гемоглобин (Hb), г/л	130-180	96 $\pm$ 0,9	107 $\pm$ 1,1	100 $\pm$ 2,4	152 $\pm$ 1,7
Гематокрит (Ht), %	38-55	27,8 $\pm$ 1,7	26,4 $\pm$ 0,8	32,5 $\pm$ 1,1	49,5 $\pm$ 1,1
СОЭ	0-6	27 $\pm$ 1,6	14 $\pm$ 2,7	20 $\pm$ 2,1	1 $\pm$ 1,2
Лейкоциты $\times 10^9/л$	6-16	18,2 $\pm$ 1,4	16,3 $\pm$ 1,6	14,9 $\pm$ 0,9	10,8 $\pm$ 2,4
Палочкоядерные нейтрофилы, %	0-3	0,9 $\pm$ 0,5	1,1 $\pm$ 0,5	1,0 $\pm$ 0,2	0
Сегментоядерные нейтрофилы, %	60-70	80,3 $\pm$ 0,6	75,2 $\pm$ 1,3	83,6 $\pm$ 1,7	63,7 $\pm$ 0,8
Эозинофилы, %	0-5	0,9 $\pm$ 0,1	1,3 $\pm$ 0,4	1,1 $\pm$ 0,3	1,2 $\pm$ 1,1
Моноциты, %	2-7	12,7 $\pm$ 0,6	14,8 $\pm$ 1,3	10,7 $\pm$ 0,9	4,8 $\pm$ 0,9
Базофилы, %	0-1	0,3 $\pm$ 0,1	0,1 $\pm$ 0,7	0,1 $\pm$ 1,0	0,1 $\pm$ 0,1
Лимфоциты, %	12-30	4,9 $\pm$ 0,4	7,5 $\pm$ 0,9	4,5 $\pm$ 1,7	29,6 $\pm$ 2,1

Таблица 2.

## Расчет интегральных индексов интоксикации у собак с поражением печени

Индексы интоксикации	ФП	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа
ЛИИ	1,6 $\pm$ 0,5	3,64 $\pm$ 0,35	3,29 $\pm$ 0,27	3,09 $\pm$ 0,74	1,44 $\pm$ 0,08
ЯИ	0,05- 1,0	0,32 $\pm$ 0,11	0,23 $\pm$ 0,06	0,12 $\pm$ 0,32	0,12 $\pm$ 0,06
ИСЛК	1,96 $\pm$ 0,56	3,69 $\pm$ 0,15	3,48 $\pm$ 0,14	3,76 $\pm$ 0,18	1,84 $\pm$ 0,11
ИЛСОЭ	0,29-0,39	2,35 $\pm$ 0,03	2,86 $\pm$ 0,28	2,22 $\pm$ 0,47	0,35 $\pm$ 0,03
ИЛГ	4,56 $\pm$ 0,37	1,82 $\pm$ 0,26	1,34 $\pm$ 0,34	1,74 $\pm$ 0,55	4,48 $\pm$ 0,25
Индекс Кребса	1,8 $\pm$ 0,46	4,47 $\pm$ 0,13	3,82 $\pm$ 0,41	4,13 $\pm$ 0,34	1,93 $\pm$ 0,31
ЛИ	0,41 $\pm$ 0,03	0,31 $\pm$ 0,04	0,27 $\pm$ 0,09	0,29 $\pm$ 0,11	0,43 $\pm$ 0,07
ИСНМ	11,83 $\pm$ 1,31	6,19 $\pm$ 0,71	7,32 $\pm$ 0,43	7,08 $\pm$ 0,81	11,96 $\pm$ 0,98
ИСЛМ	5,80-7,20 усл. ед.	1,75 $\pm$ 0,14	2,06 $\pm$ 0,21	1,66 $\pm$ 0,62	6,74 $\pm$ 0,85

**Примечание:** отличие показателей от нормы -  $p < 0,05$ . ЯИ: 0,05-0,1 – состояние удовлетворительное, 0,1-1,0 – средней тяжести, более 1,0 – состояние тяжелое; ЛИИ - лейкоцитарный индекс интоксикации, ЯИ – ядерный индекс, ИСЛК - индекс сдвига лейкоцитов крови, ИЛСОЭ - индекс соотношения лейкоцитов и СОЭ, ИЛГ - лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс, ИК - индекс Кребса, ЛИ - Лейкоцитарный индекс, ИСНМ - индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов, ИСЛМ - индекс соотношения лимфоцитов и моноцитов.

больных животных. Согласно литературным источникам, при эндогенной интоксикации количество нейтрофилов при ЭИ увеличивается, а лимфоцитов – снижается [4], что доказывает полученные результаты и низкую его информативность при диагностике поражений печени. Аналогичные результаты были получены при подсчете ИСНМ, который позволяет судить о соотношении компонентов микрофагально-макрофагальной системы. При нормальных значениях 11,96 $\pm$ 0,98 в контрольной группе он был равен 6,19 $\pm$ 0,7 у собак из 1-й группы, 7,32 $\pm$ 0,43 – у животных из 2-й группы и 7,08 $\pm$ 0,81 – из 3-й группы. ИСЛМ отражает баланс между лимфоцитами и моноцитами и свидетельствующий об уровне клеточнофагоцитарной защиты. В группе клинически здоровых животных он равен 6,74 $\pm$ 0,85, а в группе больных животных - 1,75 $\pm$ 0,14, 2,06 $\pm$ 0,21 и 1,66 $\pm$ 0,62 в 1-й, 2-й и 3-й группе соответственно, что указывает на выраженный моноцитоз и лимфопению при гепатопатиях.

Первичные процессы повреждения в клетке связаны с изменением свойств ее мембран, что приводит к нарушению внутриклеточного гомеостаза. Результатом является выделение продуктов нарушенного метаболизма (первичных токсинов) и начало процессов местного повреждения [6,15]. Нарушаются процессы фильтрации и адсорбции, что вызывает изменение физико-химического состояния межклеточного вещества, увеличение интерстициального пространства, гипоксию и нару-

шение гуморальной и нервной регуляции клетки. Эти изменения еще более усугубляют расстройства внутриклеточного гомеостаза и сопровождаются выделением большого количества патологических метаболитов [12,15].

Значение ЛИ в норме равно 0,41 $\pm$ 0,03. В 1-й группе ЛИ достиг 0,31 $\pm$ 0,04, во 2-й 0,27 $\pm$ 0,09, в 3-й - 0,29 $\pm$ 0,11, что свидетельствует о наличии эндогенной интоксикации, снижении гуморального иммунитета и повышение роли клеточного звена иммунитета. При этом нарушение взаимосвязи в системе регуляции проявляется несоответствием между скоростью накопления метаболитов и скоростью трансформации и выведения, что приводит к накоплению в тканях и жидкостных секторах продуктов клеточного распада, пирогенов, нейромедиаторов, свободных радикалов, а также других биологически активных веществ различного типа [9,18]. Начинается активный процесс гуморального перемещения токсических веществ из местного очага с током крови и лимфы по всему организму и дистанционное поражение органов и тканей в зависимости от их резистентности и тропности к тем или иным метаболитам [3,16]. ИК - отношение всей суммы процентного содержания нейтрофилов к такому же количеству лимфоцитов. В норме данный показатель равен 1,8 $\pm$ 0,46. В 1-й группе ИК повышен примерно в 2,5 раз (4,47 $\pm$ 0,13), во 2-й - в 2 раза (3,82 $\pm$ 0,41), в 3-й – в 2 раза (4,13 $\pm$ 0,34) что

говорит об интоксикации средней степени.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Определение интегральных индексов интоксикации позволяет оценить общее состояние организма без применения специальных методов исследования. Расчет таких интегральных индексов интоксикации, как индекс Кребса, ЛИИ, ИСЛК и ИЛСОЭ у собак с заболеванием печени указывают на наличие эндогенной интоксикации. В нашем исследовании было доказано, что при поражении печени у собак наблюдается повышение ЛИИ и ИК более чем в 2 раза, ИСЛК - в 1,5 раза, ИЛСОЭ - в 7 раз. При этом купирование негативного влияния интоксикации как патогномичного признака при поражениях печени, а также возможности осуществлять постоянный мониторинг лечебных мероприятий позволит осуществлять полноценный контроль над состоянием больных животных.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бажибина, Е.Б., Коробов, А.В., Середа, С.В. с соавт. Методологические основы оценки клинико-морфологических показателей крови домашних животных. - М.: Аквариум, 2004. - 208 с.
2. Валишин Э.Д., Ватников Ю.А. Изменения морфологии эритроцитов при паразитировании анкилостом у собак // В сборнике: Актуальные вопросы современной науки Сборник статей по материалам XI международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2018. - С. 167-171.
3. Ватников Ю.А., Куликов Е.В., Попова И.А., с соавт. Изменение клинических и биохимических показателей крови при хроническом гепатите у собак // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2018. - № 2 (137). - С. 62-69.
4. Голева А.А., Ватников Ю.А. Динамика функциональной активности эритроцитов при завороте желудка у собак // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2014. - № 5. - С. 15-17.
5. Левитан Б.Н., Умерова А.Р., Кондрашова Ю.В. Клинико-диагностическое значение сывороточных регуляторных белков при хронических гепатитах и циррозах печени // Кубанский научный медицинский вестник. - 2011. - №6. - С. 121-124.
6. Первушин, Ю.В., Бондарь Т.П. Лабораторная диагностика эндотоксикоза. Лейкоцитарные индексы интоксикации: методические рекомендации. Ставрополь, 2004. - 64 с.
7. Родионов В.Д., Ватников Ю.А., Вилковыский

И.Ф. с соавт. Патофизиологическая реакция эритроцитов на острый воспалительный процесс в печени у собак // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. - № 5. - С. 46-53.

8. Сысуева А.В. Изменение морфометрических показателей эритроцитов крови при патологиях печени у собак и кошек // Ветеринарная медицина. 2008. - №4. - С. 21-23
9. Шмойлов Д.К., Каримов И.З., Одинец Т.Н. Патогенетическая роль эндогенной интоксикации // Лабораторная диагностика. 2012. - №2 (60). - С. 65-69
10. Belz C., Thompson R., Somers G.R., et al. Persistence of hepatic fibrosis in pediatric intestinal failure patients treated with intravenous fish oil lipid emulsion // Journal of Pediatric Surgery. 2017. - Vol. 52. - P. 795-801.
11. Bexfield N. Canine Idiopathic Chronic Hepatitis // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2017. - Vol 47. - Issue 3. - P. 645-663.
12. Chernigova S.V., Chernigov Y.V., Vatnikov Y.A. et al. Special aspects of systemic inflammation course in animals // Veterinary World. 2019. - vol. 12. - Issue 7. - C. 932-937.
13. Cortright C.C., Center S.A., Randolph J.F. Clinical features of progressive vacuolar hepatopathy in Scottish terriers with and without hepatocellular carcinoma: 114 cases (1980-2013). J. Am Vet. Med. Assoc. 2014. - vol. 245. - Issue 7. - p.797-808.
14. Guo T., Chang L., Xiao Y., et al. S-adenosyl-L-methionine for the treatment of chronic liver disease: a systematic review and meta-analysis. PLoS One 2015. - 10:0122124.
15. Jandl J.H. The anemia of liver disease: observations on its mechanism // J. Clin. Invest. 1955. - Vol.34. - Issue 3. P. 390-404.
16. Lawrence Y.A., Steiner J.M. Laboratory Evaluation of the Liver // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2016. - Vol. 47. - Issue 3. - P. 539-553.
17. Paltrinieri S. The diagnostic approach to anaemia in the dog and cat // Hellenic vet med SOC 2014. - vol. 65. Issue 3. - P. 149-164.
18. Pillai S., Center S.A., McDonough S.P., et al. Ductal plate malformation in the liver of boxer dogs: clinical and histological features. Vet Pathol 2016. - vol.53. - Issue 3. - p. 602-613.
19. Watson P. Canine Breed-Specific Hepatopathies // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. - 2016. - Vol 47. - Issue 3. - P. 665-682

## **CLINICAL SIGNIFICANCE OF INTEGRAL INTOXICATION INDICES FOR LIVER DISEASES IN DOGS**

*Yu.A. Vatnikov, I.A. Popova  
(Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University))*

**Key words.** Dogs, liver, hepatopathy, blood count, integral indices, intoxication.

The primary processes of damage in the cell are associated with a change in the properties of its membranes, which leads to disruption of intracellular homeostasis. The result is the isolation of metabolic products (primary toxins) and the onset of local damage processes. As liver disease progresses, the liver parenchyma is gradually destroyed, hepatocyte metabolism changes and their destruction, resulting in the formation of endogenous intoxication syndrome. One of the indicators characterizing the severity of endogenous intoxication is considered the integral intoxication indices, in which the indicators of the leukocyte formula are used. By changes in the leukocyte formula, taking into account other hematological parameters, one can judge the severity of the pathological process and the effectiveness of the therapy. These indices make it possible to evaluate the functioning of the effector mechanisms of the immune system, as well as the level of immunological reactivity that determine the process of formation of non-specific adaptive reactions. As a result of this, by changes in the leukogram and taking into account other hematological parameters, one can judge the severity of the pathological pro-

cess, especially during periods of exacerbation, which will allow monitoring the state of the animal based on the degree of toxic effects, as well as monitoring the effect of therapeutic measures in dynamics.

#### REFERENCES

1. Bazhibina, E.B., Korobov, A.V., Sereda, S.V. et al. Methodological basis for assessing the clinical and morphological parameters of blood of domestic animals. - M.: Aquarium, 2004. -- 208 p.
2. Valishin E.D., Vatnikov Yu.A. Changes in the morphology of red blood cells with parasitism of ankylostomas in dogs // In the collection: Actual problems of modern science. Collection of articles based on the materials of the XI international scientific and practical conference. In 2 parts. 2018. -- S. 167-171.
3. Vatnikov Yu.A., Kulikov EV, Popova IA, et al. Change in clinical and biochemical blood parameters in chronic hepatitis in dogs // Bulletin of the Krasnoyarsk State Agrarian University. 2018. -- No. 2 (137). - S. 62-69.
4. Goleva A.A., Vatnikov Yu.A. The dynamics of the functional activity of red blood cells during inversion of the stomach in dogs // Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals. 2014. - No. 5. - S. 15-17.
5. Levitan B.N., Umerova A.R., Kondrashova Yu.V. Clinical and diagnostic value of serum regulatory proteins in chronic hepatitis and cirrhosis of the liver // Kuban Scientific Medical Bulletin. - 2011. - No. 6. - S. 121-124.
6. Pervushin, Yu.V., Bondar T.P. Laboratory diagnosis of endotoxemia. Leukocyte intoxication indices: guidelines. Stavropol, 2004. -- 64 p.
7. Rodionov V.D., Vatnikov Yu.A., Vilkovsky I.F. et al. The pathophysiological reaction of red blood cells to an acute inflammatory process in the liver in dogs // Veterinary medicine, zootechnics and biotechnology. 2018. - No. 5. - S. 46-53.
8. Sysueva A.V. Changes in the morphometric parameters of blood red blood cells in liver pathologies in dogs and cats // Veterinary medicine. 2008. - No. 4. - FROM. 21-23
9. Shmoylov D.K., Karimov I.Z., Odinets T.N. The pathogenetic role of endogenous intoxication // Laboratory diagnostics. 2012. - No. 2 (60). - S. 65-69
10. Belz C., Thompson R., Somers G. R., et al. Persistence of hepatic fibrosis in pediatric intestinal failure patients treated with intravenous fish oil lipid emulsion // Journal of Pediatric Surgery. 2017. - Vol. 52. - P. 795-801.
11. Bexfield N. Canine Idiopathic Chronic Hepatitis // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2017. - Vol 47. - Issue 3. - P. 645-663.
12. Chernigova S.V., Chernigov Y.V., Vatnikov Y.A. et al. Special aspects of systemic inflammation course in animals // Veterinary World. 2019. -- vol. 12. - Issue 7. - S. 932-937.
13. Cortright C.C., Center S.A., Randolph J.F. Clinical features of progressive vacuolar hepatopathy in Scottish terriers with and without hepatocellular carcinoma: 114 cases (1980-2013). J. Am Vet. Med. Assoc. 2014. -- vol. 245. - Issue 7. - p. 797-808.
14. Guo T., Chang L., Xiao Y., et al. S-adenosyl-L-methionine for the treatment of chronic liver disease: a systematic review and meta-analysis. PLoS One 2015. -- 10: 0122124.
15. Jandl J.H. The anemia of liver disease: observations on its mechanism // J. Clin. Invest. 1955. - Vol. 34. - Issue 3. P. 390-404.
16. Lawrence Y.A., Steiner J.M. Laboratory Evaluation of the Liver // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2016. - Vol. 47. - Issue 3. - P. 539-553.
17. Paltrinieri S. The diagnostic approach to anaemia in the dog and cat // Hellenic vet med SOC 2014. - vol. 65. Issue 3. - P. 149-164.
18. Pillai S., Center S.A., McDonough S.P., et al. Ductal plate malformation in the liver of boxer dogs: clinical and histological features. Vet Pathol 2016. -- vol. 53. - Issue 3. p. 602-613.
19. Watson P. Canine Breed-Specific Hepatopathies // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. - 2016. - Vol 47. - Issue 3. - P. 665-682

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.81

УДК 619:615.835.5 + 619:616.24 – 002.153 – 084 + 636.2

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ АЭРОЗОЛЕЙ ФУРАДОНИНА И ВИТАМИНА С ПРИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ БРОНХОПНЕВМОНИИ ТЕЛЯТ

*Киселенко П.С.*

*(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** аэрозоль, телята, бронхопневмония, витамин С, фурадонин, показатели крови.

### РЕФЕРАТ

В статье представлены данные по изучению влияния на организм телят многократного аэрозольного введения сочетанных аэрозолей фурадонина и витамина С. Для проведения опытов по испытанию профилактической эффективности сочетанных аэрозолей фурадонина и витамина С было подобрано 2 группы телят в возрасте от 20 – до 30 дней. Первой (опытной группе) с профилактической целью три дня подряд ингалировали сочетанные аэрозоли фурадонина и аскорбиновой кислоты из расчёта 5 мл. 2% раствора нитрофурана на 1 м<sup>3</sup> помещения. Сочетанные аэрозоли получали при помощи генератора САГ-1 и компрессора СО-7А. Для улучшения дисперсности аэрозолей использовали пропиленгликоль, добавляемый в ингалируемый раствор до 30 % к объёму диспергируемого вещества. В результате лабораторных исследований крови телят опытной группы нами отмечено, что трёхкратная (один раз в сутки в течение 3 дней) ингаляция испытываемых с профилактической целью аэрозолей привело к повышению факторов неспецифической резистентности их организма. Через 7 дней после третьей профилактической обработки достоверно повысились БАСК (с 61,33 ± 1,14 до 66,94 ± 2,0 %), фагоцитарная активность нейтрофилов (с 60,50 ± 1,90 до 78,42 ± 2,12 %), фагоцитарное число и фагоцитарный индекс на 6,42 и 15,48 соответственно. В результате контрольных взвешиваний нами было установлено, что у животных опытной группы среднесуточные привесы оказались на 129 граммов выше (19,5%) чем у телят контрольной группы. Профилактический эффект при ингаляционном введении сочетанных аэрозолей фурадонина и витамина С составил 95,8 %. Заболеваемость телят в опытной группе снизилась в 3,4 раза. Сохранность телят в контрольной группе составила 74,6 %.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Одной из задач ветеринарной практики должна стать профилактика незаразных болезней молодняка, в том числе неспецифической бронхопневмонии [2, 5-6]. Применение эффективных профилактических мероприятий менее затратное в материальном плане, чем лечение возникшего заболевания и позволяет значительно уменьшить экономический ущерб, причиняемый за счёт снижения продуктивности, выбраковки и падежа заболевших животных [4, 7-9]. Кроме того следует иметь в виду, что при возникновении болезни имеет место снижение уровня естественной резистентности организма, что обуславливает тяжесть течения патологического процесса [1, 10-11]. Наибольшая профилактическая эффективность при респираторных заболеваниях молодняка крупного рогатого скота будет иметь место при групповом аэрозольном методе введения комплекса лекарственных препаратов, включающего в себя стимулятор уровня естественной резистентности макроорганизма и активное противомикробное средство [3, 10].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для проведения опытов по испытанию профилактической эффективности сочетанных аэрозолей фурадонина и витамина С было подобрано 2 группы телят в возрасте от 20 – до 30 дней. Первой (опытной группе) с профилактической целью три дня подряд ингалировали сочетанные аэрозоли фурадонина и аскорбиновой кислоты из расчёта 5 мл. 2% раствора нитрофурана на 1 м<sup>3</sup> помещения. Последующие лечебно-профилактические обработки телят опытной группы проводили один раз в 14 дней в специально построенных герметичных ингаляториях объёмом 40 м<sup>3</sup> до достижения подопытными животными 3 мес. возраста. Аэрозольные камеры были оборудованы канализацией, вентиляцией и искусственным подогревом воздуха. Сочетанные аэрозоли получали при помощи генератора САГ-1 и компрессора СО-7А. Для улучшения дисперсности аэрозолей использовали пропиленгликоль, добавляемый в ингалируемый раствор до 30 % к объёму диспергируемого вещества. Распыление аэрозолей было дробное. Продолжительность одного сеанса обработки составляла 60 минут. Телята второй (контрольной) группы профилактической обработке не подвергались и находились в равных с 1 группой животных условиях кормления, ухода и содержания. У 5 телят обеих групп до начала и после окончания опыта производили забор крови для морфо-иммунобиохимических исследований. С этой целью в сыворотке крови определяли общий белок и его фракции, бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК). В цельной крови определяли фагоцитарную активность нейтрофилов, подсчитывали количество лейкоцитов, эритроцитов и гемоглобина, выводили лейкограмму. За телятами обеих групп осуществлялось постоянное клиническое наблюдение, периодически осуществлялось общее клиническое исследование. При определении эффективности проводимых мероприятий учитывали количество павших, вынужденно убитых и заболевших животных, принимались во внимание среднесуточные привесы живой массы тела.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В результате клинического исследования те-

лят 1 группы было установлено, что они хорошо переносят аэрозольные обработки. Аллергических реакций и других побочных явлений нами обнаружено не было.

В результате лабораторных исследований крови телят опытной группы нами отмечено, что трёхкратная (один раз в сутки в течение 3 дней) ингаляция испытываемых с профилактической целью аэрозолей приводило к повышению факторов неспецифической резистентности их организма. Через 7 дней после третьей профилактической обработки достоверно повысились БАСК (с  $61,33 \pm 1,14$  до  $66,94 \pm 2,0$  %), фагоцитарная активность нейтрофилов (с  $60,50 \pm 1,90$  до  $78,42 \pm 2,12$  %), фагоцитарное число и фагоцитарный индекс на 6,42 и 15,48 соответственно. Отмеченные выше тенденции мы склонны объяснять положительным влиянием витамина С на иммунологическую настроенность организма подопытных телят. Также следует отметить тот факт, что сочетанное многократное аэрозольное введение сочетанных аэрозолей витамина С и фурадонина стимулировало как клеточные, так и гуморальные механизмы неспецифической защиты организма.

Со стороны белковой картины крови со стороны изучаемых показателей достоверных изменений в ходе исследований обнаружено не было. Изменения со стороны морфологического состава крови, происходящие в крови подопытных животных, также находились в пределах математической погрешности.

В ходе наблюдения за животными было отмечено, что телята 1 группы на период проведения опытов были более активными, охотнее поедали корм, были более стрессоустойчивыми. В результате контрольных взвешиваний нами было установлено, что у животных опытной группы среднесуточные привесы оказались на 129 граммов выше (19,5%) чем у телят контрольной группы.

Профилактический эффект при ингаляционном введении сочетанных аэрозолей фурадонина и витамина С составил 95,8 %. Заболеваемость телят в опытной группе снизилась в 3,4 раза. Сохранность телят в контрольной группе составила 74,6 %. Данные факты мы склонны объяснять санацией дыхательных путей аэрозолями фурадонина [2]

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Профилактический эффект, полученный в результате многократного применения сочетанных аэрозолей фурадонина и витамина С обусловлен на наш взгляд не только высокой бактерицидной активностью нитрофурана и санацией животноводческого помещения, но и за счёт образования фиксирующей и длительно не высыхающей плёнки пропиленгликоля, а также положительным влиянием фурадонина и витамина С на факторы неспецифической резистентности организма телят опытной группы.

Следует отметить, что пропиленгликоль в аэрозольном состоянии способен оказывать противомикробное действие на взвешанные в воздухе животноводческих помещений микроорганизмы.

Предлагаемая схема профилактики неспецифической бронхопневмонии телят способствует нормализации протекания обмена веществ в организме телят, повышает среднесуточные приро-

сты, повышает сохранность поголовья, сокращает заболеваемость телят бронхопневмонией.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, М.Ф. Применение лейкогена в комплексной терапии телят, больных бронхопневмонией// М.Ф.Васильев, С.П. Ковалев// В сб.: Новые фармакологические средства в ветеринарии. Материалы XIV Межд. межвузовской научно-практ. конф. СПб., 2002.- С.100-101.
2. Вотинцева, А.А. Профилактика бронхопневмонии у телят в условиях Вологодской области/ А.А. Вотинцева, С.П.Ковалев// В сб.: Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. Материалы III межд. конференции по ветеринарно-санитарной экспертизе. Воронеж, 2019.- т. 2. - С.164-167.
3. Калужный, И.И. Эффективность комплексной терапии неспецифической бронхопневмонии у телят/ И.И.Калужный и др.// Вестник Алтайского ГАУ. 2019. № 7 (177). С. 89-96.
4. Киселенко, П.С. Групповые аэрозольные методы лечения и профилактики неспецифической бронхопневмонии телят/ П.С Киселенко //Методич. рекомендации.- Благовещенск.- Изд-во ДальГАУ, 2001.- 19 с.
5. Ковалёв, С.П. Степень дисперсности аэрозолей некоторых лекарственных веществ/ С.П. Ковалёв, П.С. Киселенко // Электронный научный журнал. По мате-

- риалам международной научно-практической конференции 31 января 2016 г. «Развитие науки и образования в современном мире».- Из-во АР-Консалт, со 2б.ru.- №1 (4), 2016.- с. 39-42.
6. Ковалев, С.П. Профилактика неспецифической бронхопневмонии телят/ С. Ковалев, П.С. Киселенко // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник II Всероссийской (национальной) научной конференции. Новосибирск. 2017.- С.371-371.
7. Крячко, О.В. Особенности иммунного ответа поросят при неспецифической бронхопневмонии/ О.В.Крячко// Свиноводство. 1995.- № 2.- С. 26-28.
8. Никулин, И.А. Эффективность липамида и метавита при бронхопневмонии и гепатозе телят молочного периода/ И.А. Никулин, Н.И. Кузнецов// Новые фармакологические средства для животноводства и ветеринарии. Материалы н.-практ. конф., посвящ. 55 летию ГУ Краснодарской НИВС. Москва. Изд-во Истоки.- 2001. С. 97-98.
9. Щербаков, Г.Г. Внутренние болезни животных. Для ССУЗОВ/ Г.Г.Щербаков и др.//СПб., Лань.- 2012.- 496 с.
10. Яшин, А.В. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией/ А.В.Яшин и др.// С-Пб.: «Лань», 2019. -220 с.
11. Kryachko, O.V. Some facts of pathogenesis of bronchopneumonia in piglets/ O.V.Kryachko// Clujul Medical. 2017.- Т. 90. № 55. С.38.

## EFFECTIVENESS OF FURADONIN AEROSOL AND VITAMIN C WITH UNSPECIFIC BRONCHOPNEUMONIA IN CALVES

*P.S. Kiselenko (St. Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Key words:** aerosol, calves, bronchopneumonia, vitamin C, furadonin, bloodcounts.

The article presents data on the effect on the body of calves of multiple aerosol injections of combined aerosols furadonin and vitamin C. Two groups of calves between the ages of 20 and 30 days were selected to test the preventive effectiveness of combined furadonin and vitamin C aerosols. The first (experienced group) for preventive purposes three days in a row inhaled combined aerosols furadonin and ascorbic acid from the calculation of 5 ml. 2% nitrofuran solution per 1 m<sup>3</sup> room. The combined aerosols were obtained with the help of the SAG-1 generator and the SO-7A compressor. To improve the variability of aerosols used propylene glycol, added to the inhaled solution up to 30% to the volume of the dispersible substance. As a result of laboratory blood tests of the calves of the experimental group, we noted that three times (once a day for 3 days) inhalation of aerosols tested for preventive purpose led to an increase in the factors of non-specific resistance of their Body. Seven days after the third preventive treatment, BASC (from 61.33 to 1.14 to 66.94 to 2.0%), phagocytic activity of neutrophils (from 60.50 to 1.90 to 78.42, 2.12%), phagocytic number and phagocytic index by 6.42 and 15.48 respectively increased. As a result of the control weighing, we found that the animals of the experimental group had an average daily weight gain of 129 grams higher (19.5%) than the calves of the control group. The preventive effect of the inhaled introduction of combined aerosols furadonin and vitamin C was 95.8%. The incidence of those in the experimental group decreased by 3.4 times. The preservation of calves in the control group was 74.6%.

## REFERENCES

1. Vasiliev, M.F. The use of leukogen in the treatment of calves with bronchopneumonia // MF Vasiliev, S.P. Kovalev // In: New pharmacological agents in veterinary medicine. Materials XV Int. interuniversity scientific and practical. conf. SPb., 2002.- S. 100-101.
2. Votintseva, A.A. Prevention of bronchopneumonia in calves in the Vologda region / A.A. Votintseva, S.P. Kovalev // In: Veterinary-sanitary aspects of the quality and safety of agricultural products. Materials III Int. conferences on veterinary and sanitary expertise. Voronezh, 2019.- vol. 2. - S.164-167.
3. Kalyuzhny, I.I. The effectiveness of complex therapy of nonspecific bronchopneumonia in calves / I.I. Kalyuzhny and others // Bulletin of the Altai State Agrarian University. 2019.No 7 (177). S. 89-96.
4. Kiselenko, P.S. Group aerosol methods of treatment and prophylaxis of nonspecific bronchopneumonia of calves / P.S. Kiselenko // Methodical. recommendations.- Blagoveshchensk.- Publishing house DalGAU, 2001.- 19 p.
5. Kovalev, S.P. The degree of dispersion of aerosols of certain medicinal substances / S.P. Kovalev, P.S. Kiselenko // Electronic scientific journal. According to the materials of the international scientific-practical conference on January 31, 2016 "Development of science and

- education in the modern world." - From AR-Consult, со 2b.ru.- No. 1 (4), 2016.- p. . 39-42.
6. Kovalev, S.P. Prevention of nonspecific bronchopneumonia of the body / S. Kovalev, P. S. Kiselenko // The role of agricultural science in the sustainable development of rural areas. Collection II All-Russian (national) scientific conference. Novosibirsk 2017.- S. 371-371.
7. Kryachko, O.V. Features of the immune response of piglets with non-specific bronchopneumonia / O.V. Kryachko // Pig production. 1995.- No. 2.- S. 26-28.
8. Nikulin, I.A. The effectiveness of lipamide and metavit in bronchopneumonia and hepatitis of dairy calves / I.A. Nikulin, N.I. Kuznetsov // New pharmacological agents for animal husbandry and veterinary medicine. Materials n-practical. Conf. 55th anniversary of the GU Krasnodar NIVS. Moscow. Publishing house of Sources. - 2001.S. 97-98.
9. Shcherbakov, G.G. Internal diseases of animals. For secondary vocational schools / G.G.Shcherbakov et al. // St. Petersburg, Doe. 2012. - 496 p.
10. Yashin, A.V. Non-contagious pathology of cattle in farms with industrial technology / A.V. Yashin et al. // St. Petersburg: "Doe", 2019. -220 p.
11. Kryachko, O.V. Some facts of pathogenesis of bronchopneumonia in piglets / O. V. Kryachko // Clujul Medical. 2017.- Т. 90. No. 55. S.38.

## АНТИОКСИДАНТНОЕ И ГЕПАТОПРОТЕКТОРНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭМИДОНОЛА НА КОШЕК

Гильди́ков Д.И., Лосева Т.В., Куми́ров С.Г.  
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина).

**Ключевые слова:** кошки, гепатит, Эмидонол, перекисное окисление липидов, окислительный стресс, хемиллюминесценция.

### РЕФЕРАТ

Целью работы было установление антиоксидантного и гепатопротекторного действия Эмидонола на кошек больных гепатитом. Объектом исследований были кошки ( $n=50$ ) в возрасте от 2 до 10 лет. У них изучали интенсивность железоиндуцированной хемиллюминесценции сыворотки крови и вариацию биохимических показателей крови. Установлено, что применение Эмидонола в лечение гепатита у кошек способствует нормализации гликемии и показателей белкового обмена (общего белка, альбумина, АСТ и АЛТ), снижению концентрации в крови желчных кислот и ЛДГ, ингибированию процессов перекисного окисления липидов и развития окислительного стресса.

### ВВЕДЕНИЕ

Заболевания печени у кошек широко распространены и являются одной из часто диагностируемых патологий в практической деятельности ветеринарного врача [3]. В патогенезе гепатита существенную роль играет ускорение перекисного окисления липидов и накопление перекисных продуктов в микросомальной фракции печени [1], нарушающих обменные процессы в организме, а также ведущих к повреждениям клеточных мембран и нарушению функций гепатоцитов [9, 10].

Для коррекции данных нарушений необходимы лекарства, обладающие как антиоксидантной активностью так и гепатопротекторным эффектом. В медицине животных предложено небольшое количество веществ с данным эффектом, и их поиск продолжается [7]. Исходя из вышеизложенного, становится актуальным изучение перекисного окисления липидов, свободнорадикального окисления, нарушений обмена веществ у кошек при гепатите и влияния на их организм отечественного антиоксиданта - Эмидонола. Целью работы являлось изучение антиоксидантного и гепатопротекторного действия Эмидонола на кошек больных гепатитом.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Экспериментальная работа была выполнена на кошках ( $n=50$ ) в возрасте от 2 до 10 лет на базе кафедры общей патологии им. В.М. Коропова (ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина) и её филиалах на производстве. Диагностировали гепатит у кошек на основании анамнестических данных, проведении клинических, гематологических и биохимических исследований, ультразвукового сканирования гепатобилиарной системы.

У кошек с гепатитом ( $n=40$ ) проводили базисную (этиотропную, симптоматическую и патогенетическую) терапию на протяжении 7 суток. В последующие 7 суток животным 1-вой опытной группы внутримышечно вводили 0,9%-ный раствор натрия хлорида в дозе 0,1 мл/кг. У особей 2-рой опытной группы ( $n=20$ ), начиная с 1 дня опыта, ежедневно, 1 раз в сутки, внутримышечно вводили 5%-ный раствор Эмидонола, в дозе 0,1 мл/кг (5 мг/кг), на протяжении 14 суток.

Для изучения влияния Эмидонола на кошек больных гепатитом наблюдали за изменением их клинического состояния в течение 14 суток. В 1 и 14 сутки опыта определяли содержание биохимических показателей крови – аспартатамино-трансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), общий белок, альбумин, глюкоза, лактатдегидрогеназа (ЛДГ), желчные кислоты на автоматическом биохимическом анализаторе «Furuno SA-180», (Япония), а также регистрировали интенсивность железоиндуцированной хемиллюминесценции (ХЛ) сыворотки крови в течение 5 минут на аппаратно-программном комплексе «Lum-100» и «ХЛ-003», (Россия), с использованием программного обеспечения «PowerGraph» (Россия). Статистическую обработку полученных данных проводили на программе AnalystSoftInc., «STATPLUS», версия 2009. Различия расценивались как достоверные при  $p<0,05$ .

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что у животных интактной группы светосумма при стимулированной ХЛ сыворотки крови составляет  $7,81\pm 3,13$  усл.ед. У кошек при гепатите значение светосуммы ХЛ сыворотки крови возрастает в 3,55 раза и составляет  $27,77\pm 7,42$  усл. ед. ( $p<0,05$ ). На фоне базисной терапии светосумма свечения к концу эксперимента была достоверно ниже на 23,4%. Добавление в терапию 5%-ного раствора Эмидонола способствовало понижению светосуммы свечения на 29,3%.

У кошек при гепатите выявлены нарушения в белковом и углеводном обменах (табл. 2). У больных особей, в 1 сутки опыта, в крови выявлено повышение концентрации общего белка до  $89,4\pm 1,84$  г/л ( $p<0,05$ ). На фоне базисной терапии и лечения с добавлением в схему лечения Эмидонола отмечено снижение концентрации общего белка на 8,94%, по сравнению с данными 1 суток эксперимента.

Из табл. 2 видно, у кошек интактной группы концентрация АСТ составляет  $25,2\pm 7,13$  ед/л, а АЛТ –  $43,2\pm 6,14$  ед/л. У кошек при гепатите в крови активность АСТ возрастает в 3,1 раза ( $p\leq 0,05$ ) и составляет  $78,05\pm 19,35$  ед/л, а АЛТ повышается на 311,1% и составляет  $134,4\pm 17,0$

ед/л ( $p \leq 0,05$ ). Применение 5%-ного раствора Эмидонола в лечении гепатита способствует снижению концентрации АЛТ к 14 дню до  $86,7 \pm 10,1$  ед/л ( $p \leq 0,05$ ), а АСТ до  $41,7 \pm 11,7$  ед/л.

Анализ динамики изменения концентрации желчных кислот показал, что на фоне базисной терапии их концентрация к 14 дню лечения понизилась, по сравнению с данными 1 суток опыта, на 32,2%. Парентеральное введение 5%-ного раствора Эмидонола животным 2-рой опытной группы способствует снижению концентрации желчных кислот в крови к 14 суткам опыта до  $9,2 \pm 3,43$  мкмоль/л, что ниже значения данных базисной терапии в 1,23 раза.

Нами установлено, что у кошек при гепатите наблюдается повышение светосуммы свечения при стимулированной ХЛ, нарушение белкового, углеводного обменов и возрастание в крови содержания желчных кислот. Ежедневные внутримышечные введения, на протяжении 14 суток опыта, 5%-ного раствора Эмидонола кошкам при гепатите способствует более выраженному развитию терапевтического эффекта, по сравнению с базисной терапией, в понижении выраженности окислительного стресса, снижении уровня энзимов в сыворотке крови.

Очевидно, что стабильность светосуммы свечения ХЛ у кошек отражает адекватную и эффективную работу антиокислительных систем, тогда как любая активизация процессов свободнорадикального окисления закономерно инициирует и приводит к повышению антиокислительной защиты организма [11].

Возрастание светосуммы свечения при стиму-

лированной ХЛ у кошек при гепатите может быть связано с увеличением в крови более окисляемых липидов. Общепринято, что железоиндуцированная ХЛ сыворотки крови является отражением процессов перекисного окисления липидов [2]. В результате нарушения метаболизма в гепатоците и активизации ПОЛ, снижается в нем трансмембранный потенциал, увеличивая тем самым проницаемость его мембраны и выход в кровь цитозольных трансаминаз - АСТ и АЛТ. В результате расстройства микроциркуляции и гипоксии в гепатоците возрастает содержание недоокисленных продуктов, что способствует развитию ацидотического сдвига и более грубым структурным нарушениям митохондрий, эндоплазматической сети и лизосом. Подтверждением этих предположений является увеличение в сыворотке крови ЛДГ.

Вероятно, входящий в состав Эмидонола 3-(2,2,2-триметилгидразиний) пропионат-2-этил-6-метил-3-гидрокси-пиридина дисукцинат связывается с цитохромом P-450, образует комплексы, обеспечивающие снижение активности микросомальных реакций в гепатоцитах [8]. Под влиянием триметилгидразиний пропионата замедляется метаболизм жирных кислот и увеличивается скорость гликолиза, при котором наблюдается цито-защитный эффект и более эффективное образование АТФ, усиливается экспрессия гексокиназы, катализирующей превращение глюкозы в глюкозо-6-фосфат [12]. В результате данных метаболических изменений возрастает окисление накопившихся продуктов гликолиза,  $\beta$ -окисления и кетогенеза, тем самым улучшая функционирова-

Таблица 1.

Хемилюминесцентные свойства сыворотки крови у кошек при гепатите

Показатели	Интактная группа кошек (n=10)	До лечения	Опытная группа №1 14 сутки опыта (n=20)	Опытная группа №2 14 сутки опыта (n=20)
Светосумма, усл.ед./мин	$7,81 \pm 3,13$	$27,77 \pm 7,42^*$	$21,28 \pm 4,16^*$	$19,63 \pm 6,57^*$

Примечание: \*  $p < 0,05$  – сравнение с интактной группой кошек.

Таблица 2.

Динамика биохимических показателей крови у кошек при гепатите

Показатели, границы нормы	Интактная группа (n=10)	До лечения	Опытная группа №1 14 день опыта (n=20)	Опытная группа №2 14 день опыта (n=20)
АСТ, ед/л (9-45)	$25,2 \pm 7,13$	$78,05 \pm 19,35^*$	$47,65 \pm 14,45$	$41,7 \pm 11,7$
АЛТ, ед/л (18-79)	$43,2 \pm 6,14$	$134,4 \pm 17,0^*$	$113,1 \pm 12,04^*$	$86,7 \pm 10,1^{**/**}$
Общий белок, г/л (54-79)	$75,9 \pm 3,02$	$89,4 \pm 1,84^*$	$81,04 \pm 5,3$	$81,4 \pm 2,97$
Альбумин, г/л (24-38)	$35,41 \pm 4,1$	$36,55 \pm 8,6$	$38,05 \pm 4,7$	$35,6 \pm 4,4$
Глюкоза, ммоль/л (3,3-6,3)	$4,62 \pm 0,71$	$3,14 \pm 0,6$	$4,03 \pm 0,44$	$4,66 \pm 0,8$
ЛДГ, ед/л (35-220)	$131,05 \pm 32,14$	$278,0 \pm 24,1^*$	$272,5 \pm 24,6^*$	$202,0 \pm 39,6^{**/**}$
Желчные кислоты, мкмоль/л (0-5)	$2,98 \pm 1,13$	$16,75 \pm 3,65^*$	$11,35 \pm 4,25^*$	$9,2 \pm 3,43^*$

Примечание: \*  $p < 0,05$  – сравнение с интактной группой кошек; \*\*  $p < 0,05$  – сравнение с данными до лечения.

ние гепатоцитов в условиях патологии [4, 5, 6].

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение Эмидонола в лечение гепатита у кошек способствует нормализации гликемии и показателей белкового обмена (общего белка, альбумина, АСТ и АЛТ), снижению концентрации в крови желчных кислот и ЛДГ, ингибированию процессов перекисного окисления липидов и развития окислительного стресса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Багаутдинов А.М.. Влияние гепатотропных ядов на свободнорадикальное окисление / А.М. Багаутдинов, Р.Р. Фархутдинов, В.Н. Байматов // Современные проблемы ветеринарной медицины и животноводства: Сборник научных трудов.- Уфа: РИО БашГУ.- 2005.- С. 19-25.
2. Владимиров Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты / Ю.А. Владимиров // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2005. - №7. – С. 43-51.
3. Гильдилов Д.И. Применение Гепасейфа в лечении гепатита у кошек / Д.И. Гильдилов // Успехи современной науки и образования. – 2017.- Т. 4.- №1.- С. 159-162.
4. Кондрашова М.Н. Гормоноподобное действие янтарной кислоты / М.Н. Кондрашова // Вопр. Биол., Мед., Фарм. Химии. 2002. -№1.- С. 7-12.
5. Клебанов Г.И. Антиоксидантные свойства производных 3-оксипиридина: мексидола, эмоксипина и проксипина / Г.И. Клебанов, О.Б. Любицкий, О.В. Васильева, Ю.В. Климов // Вопр. мед. химии. – 2001.- 47.- С. 288-300.
6. Маевский Е.И. О сигнальной и субстратной роли янтарной кислоты при гипоксии / Е.И. Маевский, Е.В.

Гришина, А.С. Розенфельд, А.М. Зякун, М.Н. Кондрашова // Материалы IV Росс. конф.: Гипоксия: механизмы, адаптация, коррекция.- 2005.

7. Новиков В.Е. Новые направления поиска лекарственных средств с антигипоксической активностью и мишени для их действия / В.Е. Новиков, О.С. Левченкова // Эксперим. и клинич. фармакология. – 2013. – Т.76, №5. – С. 37-47.
8. Пожилова Е.В. Фармакодинамика и клиническое применение препаратов на основе гидроксипиридина / Е.В. Пожилова, В.Е. Новиков, А.В. Новикова // Вестн. Смоленской государственной медицинской академии. – 2013. – Т.12, №43. – С. 56-66.
9. Ращектаев А.С. Эффективность применения препарата на основе цитотоксина в составе комплексной терапии при жировом гепатозе кошек / А.С. Ращектаев // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2013.- №6.- С. 50-52.
10. Рецкий М.И. Система антиоксидантной защиты у животных при стрессе и его фармакологической регуляции / М.И. Рецкий // Автореф. дис. д-ра биол. наук.- Воронеж. - 1997.- 51с.
11. Сазонтова Т.Г. Значение баланса прооксидантов и антиоксидантов – равнозначных участников метаболизма / Т.Г. Сазонтова, Ю.В. Архипенко // Патологическая физиология и экспериментальная терапия.- 2007.- № 3.- С. 2-18.
12. Görgens C., Guddat S., Dib J., Geyer H., Schänzer W., Thevis M. Mildronate (Meldonium) in professional sports - monitoring doping control urine samples using hydrophilic interaction liquid chromatography - high resolution/high accuracy mass spectrometry. (англ.) // Drug testing and analysis. — 2015. — Vol. 7, no. 11-12. — P. 973—979.

## ANTIOXIDANT AND HEPATOPROTECTIVE EFFECT OF EMIDONOLUM ON CATS

*D.I. Gildikov, T.V. Loseva, S.G. Kumirov*

**Keywords:** cats, hepatitis, Emidonolum, lipid peroxidation, oxidative stress, chemiluminescence.

The aim of the work was to establish the antioxidant and hepatoprotective effects of Emidonolum on cats with hepatitis. The object of research was cats (n = 50) aged 2 to 10 years. They studied the intensity of iron-induced chemiluminescence of blood serum and the variation of blood biochemical parameters. It was found that the use of Emidonolum in the treatment of hepatitis in cats contributes to the normalization of glycemia and indicators of protein metabolism (total protein, albumin, AST and ALT), a decrease in the concentration of bile acids and LDH in the blood, inhibition of lipid peroxidation and the development of oxidative stress.

## REFERENCES

1. Bagautdinov A.M. Effect of hepatotropic poisons on free radical oxidation / A.M. Bagautdinov, R.R. Farkhutdinov, V.N. Baimatov // Modern problems of veterinary medicine and animal husbandry: Collection of scientific papers.- Ufa: RIO BashGU.- 2005.- S. 19-25.
2. Vladimirov Yu.A. Free radicals and antioxidants / Yu.A. Vladimirov // Bulletin of the Russian Academy of Medical Sciences. - 2005. - No. 7. - S. 43-51.
3. Gildikov D.I. The use of Hepaseif in the treatment of hepatitis in cats / D.I. Gildikov // Successes of modern science and education. - 2017.- Т. 4.- No. 1.- S. 159-162.
4. Kondrashova M.N. Hormone-like action of succinic acid / M.N. Kondrashova // Voпр. Biol., Honey., Pharm. Chemistry. 2002.-№1.- S. 7-12.
5. Klebanov G.I. Antioxidant properties of 3-hydroxypyridine derivatives: mexitol, emoxipin and proxypine / G.I. Klebanov, O.B. Lyubitsky, O.V. Vasiliev, Yu.V. Klimov // Voпр. honey. chemistry. - 2001.- 47.- S. 288-300.
6. Mayevsky E.I. On the signal and substrate role of succinic acid in hypoxia / E.I. Mayevsky, E.V. Grishina, A.S. Rosenfeld, A.M. Zyakun, M.N. Kondrashova // Materials IV Ross. Conf.: Hypoxia: mechanisms, adaptation, correction. - 2005.
7. Novikov V.E. New directions in the search for drugs with

- antihypoxic activity and targets for their action / V.E. Novikov, O.S. Levchenkova // Experiment. and clinic. pharmacology. - 2013. - T.76, No. 5. - S. 37-47.
8. Pozhilova E.V. Pharmacodynamics and clinical use of drugs based on hydroxypyridine / E.V. Pozhilova, V.E. Novikov, A.V. Novikova // Vestn. Smolensk State Medical Academy. - 2013. - T.12, No. 43. - S. 56-66.
9. Rashchektayev A.S. The effectiveness of the use of a drug based on cytotoxin as part of complex therapy for cat fatty hepatosis / A.S. Rashchektayev // Russian Veterinary Journal. Small domestic and wild animals. - 2013.- No. 6.- P. 50-52.
10. Retsky M.I. The system of antioxidant protection in animals under stress and its pharmacological regulation / M.I. Retskiy // Abstract. dis. Dr. biol. Sciences.- Voronezh. - 1997.- 51s.
11. Sazontova T.G. The value of the balance of prooxidants and antioxidants - equivalent metabolic participants / T.G. Sazontova, Yu.V. Arkhipenko // Pathological physiology and experimental therapy. - 2007.- No. 3.- P. 2-18.
12. Görgens C., Guddat S., Dib J., Geyer H., Schänzer W., Thevis M. Mildronate (Meldonium) in professional sports - monitoring doping control urine samples using hydrophilic interaction liquid chromatography - high resolution / high accuracy mass spectrometry. (English) // Drug testing and analysis. - 2015. - Vol. 7, no. 11-12. - P. 973-979.



## ДИНАМИКА БЕЛОЙ КРОВИ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У КРЫС НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОМОДУЛЯТОРА РВ-2 И БИОКОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА РВИ

Стекольников А.А.<sup>1</sup>, Решетняк В.В.<sup>2</sup>, Бурдейный В.В.<sup>2</sup>, Искалиев Е.А.<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Костромская ГСХА»

**Ключевые слова:** кровь, крысы.

### РЕФЕРАТ

В работе представлены данные о динамике некоторых показателей белой крови у беспородных белых крыс при остеосинтезе трубчатых костей на фоне применения биокомпозитного материала препарата РВИ и иммуномодулятора РВ – 2 из группы синтетических дипептидов.

Опыты выполнены на 30 животных, распределенных на шесть групп (n=5 в каждой). Контрольную группу крыс после остеосинтеза лечению не подвергали (модель не леченой раны), подопытных 1-, 2-, 3-, 4- и 5-й обрабатывали препаратами отдельно или в комбинации в различные сроки после операции (сразу или спустя 5 дней). Кровь для исследования отбирали до операции, а затем с недельным интервалом. Продолжительность опыта 21 день.

Показано, что на ранних стадиях остеогенеза в первую и вторую фазу заживление костной ткани в течение первых 14 дней у животных контрольной, 1-, 2-, 3- и 5-й подопытных групп, обработанных препаратами РВИ и РВ-2, сопровождалось увеличением количества лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов, но на фоне снижения данного показателя в 4-й группе (использована комбинация РВИ и РВ-2 сразу после операции). В последующие сроки действия препаратов носили разнонаправленный характер.

Сравнивая заключительные данные опытов к фоновым следует отметить, что в контрольной группе животных показатели абсолютного числа лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов достигали только 91,2; 84,3 и 89,5 % уровня, при увеличении содержания клеток среднего размера (MID) в 2,5 раза; в 1- и 4-й подопытных группах данные были близки по значениям, различаясь лишь в отношении числа клеток MID – 87,0; 91,8; 80,6; 50,0 % и 71,6; 64,0; 96,7; 75,0 %, соответственно. Более убедительные результаты получены при использовании препарата РВ-2 (раздельно или через 5 дней после операции, в сочетании с препаратом РВИ), где соотношение количества лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов к фоновым показателям во 2-й группе составляло 113,4; 113,2; 79,4 % при увеличении числа клеток MID в 7 раз; в 3-й – 105,3; 103,2; 75,0 % в 3,8 раза; в 5-й – 121,1; 102,9; 200,0% при уменьшении числа клеток средних размеров в 2,5 раза.

Полученные данные следует рассматривать как ориентировочные при выборе препаратов для практического применения.

### ВВЕДЕНИЕ

В последнее время в оперативной хирургии и ортопедии формируется два новых перспективных направления. Первое из них базируется на включении в схему лечебных обработок препаратов, обладающих иммуностимулирующими свойствами. Эффективность данного приема показана нами в опытах на крупном рогатом скоте и мышах на модели экспериментальных кожно-мышечных ран при использовании трех иммуномодуляторов растительного и синтетического происхождения [3, 4, 5, 6], Сахно В.Н.[2] при переломах трубчатых костей у собак. Второе – основано на использовании для замещения костных дефектов и стимуляции процессов репаративной регенерации биокомпозитных материалов [1].

Исследование крови играет большую роль в изучении патологического процесса и позволяет получить качественные и информативные данные о процессах, происходящих в организме.

На основании вышеизложенного перед нами стояла задача изучить динамику белой крови крыс во время остеорепарации при интрамедул-

лярном остеосинтезе бедренной кости с использованием препаратов РВ-2 и РВИ.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе использованы два препарата: из группы биокомпозитных материалов – РВИ и синтетических дипептидов – РВ-2.

Опыты выполнены на 30 беспородных крысах 5-6 мес. возраста, которых распределили на шесть групп (контрольную и пять подопытных, n=5 в каждой). В стерильных условиях под комбинированным наркозом в области диафиза моделировали простой, поперечный перелом правой бедренной кости с последующей фиксацией костных обломков интраградным методом.

Животных контрольной группы лечению не подвергали (модель не леченой раны), в подопытных: 1-й во время остеосинтеза пространство между концами по линии перелома заполняли препаратом РВИ; во 2- и 3-й – инъецировали препарат РВ-2, в течение 5 дней сразу или спустя 5 дней после операции, соответственно, в 4- и 5-й использовали совместно РВ-2 и РВИ по схемам 1-, 2-й и 1-, 3-й, соответственно.



риферической крови обусловлено увеличением рефлекторного кровотока в костном мозге и повышением его лейкопоэтической функции в этот период.

Значимых межгрупповых различий в большинстве случаев в динамике в содержании субпопуляций лейкоцитов, как в абсолютном, так и в относительном их количестве не регистрировали. Вместе с тем следует отметить, что в 11 случаях из 54 при увеличении тотального количества лимфоцитов наблюдали уменьшение их относительного содержания (7), гранулоцитов (2), клеток средних размеров – MID (2). Наиболее выражены эти изменения в 5-й подопытной группе при использовании биокомпозиционного материала и дипептида через 5 дней после операции.

В последующие сроки действия препаратов носили разнонаправленный характер.

Сравнивая заключительные данные опытов к фоновым показателям следует отметить, что в контрольной группе животных показатели абсолютного числа лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов достигали только 91,2; 84,3 и 89,5% уровня, но при увеличении содержания клеток среднего размера MID в 2,5 раза; в 1- и 4-й подопытных группах данные были близки по значениям, различаясь лишь в отношении числа клеток MID – 87,0; 91,8; 80,6; 50,0% и 71,6; 64,0; 96,7; 75,0%, соответственно. Более убедительные данные получены при использовании препарата РВ-2 (раздельно или через 5 дней после операции, а также в сочетании с препаратом РВИ), где соотношение количества лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов к фоновым показателям во 2-й группе составляло 113,4; 113,2; 79,4% при увеличении числа клеток MID в 7 раз; в 3-й – 105,3; 103,2; 75,0% в 3,8 раза; в 5-й – 121,1; 102,9; 200,0%, но при уменьшении числа клеток средних размеров в 2,5 раза.

Можно предположить, что применение препарата РВ-2 из группы синтетических дипептидов оказывает стимулирующее действие на лейкопоз в зависимости от сроков применения на разных этапах репаративного остеогенеза. Только в этих группах, 2-, 3- и 5-й показатели к концу

опыта превышали фоновые. Обращает на себя внимание при этом увеличение к концу опыта клеток среднего размера (моноцитов, базофилов), продуцентов многих цитокинов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Полученные данные следует рассматривать как ориентировочные. Выбор препаратов для практического применения может быть осуществлен только с учетом гистологических и клинических исследований.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бочкарев В.В. Применение материала для замещения костной ткани на основе гидроксиапатита при оперативном лечении собак «карликовых» пород с переломами костей предплечья. / В.В. Бочкарев, В.Н. Виденин, Т.В. Дружинина // Вопросы нормативно – правового регулирования в ветеринарии, 2015. - №3. - С 118-122.
2. Сахно Н.В. Иммунная реактивность организма собак на травму трубчатых костей и имплантацию металлических фиксаторов. // Ветеринарная патология, 2010. – №1. – С. 81 – 84.
3. Стекольников А.А. Лечение экспериментальных ран у крупного рогатого скота с применением иммуномодуляторов РВ-1, РВ-2 и перекиси водорода / А.А. Стекольников, В.В. Решетняк, В.В. Бурдейный // Международный вестник ветеринарии, 2018. - №1. - С 98-103.
4. Стекольников А.А. Определение эффективности ранозаживляющего действия иммуномодулятора РВ-2 у белых мышей. / А.А. Стекольников, В.В. Решетняк, В.В. Бурдейный // Вопросы нормативно – правового регулирования в ветеринарии, 2018. - №1. - С 76-82.
5. Стекольников А.А. Ранозаживляющее действие иммуномодуляторов природного и синтетического происхождения / А.А. Стекольников, В.В. Решетняк, В.В. Бурдейный // Ветеринария, 2018. - №9. - С 45-50
6. Стекольников А.А. Эффективность применения иммуностимулятора РВ-1 при кастрации поросят / А.А. Стекольников, В.В. Решетняк, В.В. Бурдейный // Вопросы нормативно – правового регулирования в ветеринарии, 2018. - №1. - С 86-90.

## **DYNAMICS OF WHITE BLOOD UNDER FEMORAL BONE FRACTURES IN RATS ON THE BACKGROUND OF APPLICATION OF RV-2 IMMUNOMODULATOR AND RVI BIO-COMPOSITIONAL MATERIAL**

*A.A. Stekolnikov<sup>1</sup>, V.V. Reshetnyak<sup>2</sup>, V.V. Burdeyniy<sup>2</sup>, E.A. Iskaliyev<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>St. Petersburg State Academy of veterinary medicine, <sup>2</sup>FSBEI HE "Kostroma SAA")*

**Key words:** blood, rats.

The paper presents data on the dynamics of some indicators of white blood in outbred white rats during osteosynthesis of tubular bones on the background of the application of the RVI biocomposite material preparation and the RV-2 immunomodulator from the group of synthetic dipeptides.

The experiments were performed on 30 animals, divided into six groups (n=6 in each). That of the control group after osteosynthesis were not treated (untreated wound model), experimental rats from the 1st, 2nd, 3rd, 4th and 5th groups were treated with the preparations separately or in combination at various times after surgery (immediately or 5 days after). Blood for the study was sampled before surgery, and then with a weekly interval. The duration of the experiment was 21 days.

It was shown that on the early stages of osteogenesis at the first and second phase, bone healing during the first 14 days had been accompanied by an increase in the number of leukocytes, lymphocytes and granulocytes in animals of the control group, as well as of the 1st, 2nd, 3rd and 5th experimental groups treated with RVI and RV-2, but this indicator decreased in the 4th group (the combination of RVI and RV-2 was used immediately after surgery). In the subsequent periods of action of the preparations were of multidirectional nature.

Comparing the final data of the experiments to the background it should be noted, that in the control group of animals the absolute numbers of leukocytes, lymphocytes and granulocytes reached only 91.2; 84.3 and 89.5%, with 2.5 times in-

crease in the content of cells of medium size (MID); in the 1st and 4th experimental groups, the data were similar in values, differing only in relation to the number of MID cells – 87.0; 91.8; 80.6; 50.0 % and 71.6; 64.0; 96.7; 75.0 %, respectively. More pronounced results were obtained with the use of RV-2 (separately or 5 days after the surgery, in combination with the RVI preparation), where the ratio of the number of leukocytes, lymphocytes and granulocytes to background indicators in the 2nd group was 113.4; 113.2; 79.4 % by 7 times increasing the number of MID cells; in the 3rd – 105.3; 103.2; 75.0 % by 3,8 times; in the 5th – 121.1; 102.9; 200.0% with 2.5 times decrease in the number of cells of medium size. The obtained data should be considered as advisory when choosing preparations for practical use.

#### REFERENCES

1. Bochkarev V.V. The use of material for the replacement of bone tissue based on hydroxyapatite in the surgical treatment of dogs of "dwarf" breeds with fractures of the forearm bones. / B.V. Bochkarev, V.N. Videnin, T.V. Druzhinina // Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine, 2015. - No. 3. - From 118-122.  
2. Sakhno N.V. Immune reactivity of an organism of dogs to trauma of tubular bones and implantation of metal fixators. // Veterinary pathology, 2010. - No. 1. - S. 81 - 84.  
3. Stekolnikov A.A. Treatment of experimental wounds in cattle using the immunomodulators PB-1, PB-2 and hydrogen peroxide / A.A. Stekolnikov, V.V. Reshetnyak, V.V. Burdeyny // International Bulletin of Veterinary Medicine,

2018.- No. 1.- C 98-103.

4. Stekolnikov A.A. Determination of the effectiveness of the wound healing action of the RV-2 immunomodulator in white mice. / A.A. Stekolniko-kov, V.V. Reshetnyak, V.V. Burdeyny // Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine, 2018. - No. 1. - C 76-82.

5. Stekolnikov A.A. Wound healing effect of immunomodulators of natural and synthetic origin / A.A. Stekolnikov, V.V. Reshetnyak, V.V. Burdeyny // Veterinary, 2018.-№9. - C45-50

6. Stekolnikov A.A. The effectiveness of the use of the immunostimulant RV-1 during castration of piglets / A.A. Stekolnikov, V.V. Reshetnyak, V.V. Burdeyny // Issues of regulatory and legal regulation in veterinary medicine, 2018. - No. 1. - C 86-90.

УДК: 619:616.7

## ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПОДДЕРЖИВАЮЩЕЙ ТЕРАПИИ ХРОНИЧЕСКОГО ЛАМИНИТА НА ПРИМЕРЕ ПОНИ УЭЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

Карклин А.И.<sup>1</sup>, Балашова О.В.<sup>2</sup>, Коробчук М.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»,  
<sup>2</sup>ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция», <sup>3</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет)»

**Ключевые слова:** ламинит, ревматическое воспаление, лечение ламинита, копыто, расчистка, ковка.

### РЕФЕРАТ

Ламинит представляет собой часто встречающееся заболевание, которое без своевременного лечения легко переходит в хроническое течение и может иметь неблагоприятный прогноз вплоть до эвтаназии. К настоящему моменту не разработано единой схемы лечения, есть лишь набор методик и техник, применение которых избирается ветеринарным врачом индивидуально в каждом случае.

В настоящей работе авторами предлагается новый способ исправления нарушения роста копытной стенки при хроническом ламините, который заключается в оригинальном варианте расчистки копыт. Результативность методики была оценена как визуально, так и с помощью рентгенологической диагностики. Полученные положительные результаты позволяют рекомендовать разработанный способ в качестве реабилитационной методики.

### ВВЕДЕНИЕ

Ламинит (ревматическое воспаление) — это диффузное асептическое воспаление основы кожи копыта, локализующееся преимущественно в зацепной и боковой стенках. К осложнениям заболевания относят ротацию и опускание копытной кости с последующим изменением формы копытного башмака и образованием ежового копыта.

Ламинит относится к полиэтиологичным заболеваниям. Анализ случаев возникновения болезни показывает, что чаще всего он развивается как осложнение после пищевой или лекарственной интоксикаций. Также, данная патология часто сопровождается заболеванием ЖКТ, является следствием избыточного скармливания кормов, богатых легкоусвояемыми углеводами и белками (овес, ячмень, свежий клевер) или проявляется при эндокринопатиях (синдром Кушинга, метаболический синдром). [5,6,10]. Реже причинами, вызывающими патологию, могут стать заболева-

ния половых или инфекции дыхательных путей, длительное применение кортикостероидов [7]. В некоторых случаях ревматическое воспаление копыта возникает из-за перегрузки здоровой конечности при сильной хромоте, механического воздействия на копытную капсулу (например, сильный удар) и прочее [8].

В настоящее время как в отечественной, так и в зарубежной практике нет единой схемы лечения. Представленные в разных источниках рекомендации по лечению и профилактике ламинита носят рекомендательный, а порой и противоречивый характер [7,9]. По мнению авторов, это связано с рядом особенностей протекания заболевания, и прежде всего с его полиэтиологичностью. Кроме того, существенное влияние на течение болезни оказывают физиологическое состояние животного и его индивидуальные реакции на ту или иную схему лечения.

Схема комплексного лечения животного в

каждом случае подбирается отдельно, при этом учитываются этиология, степень тяжести заболевания и индивидуальные особенности животного (вес, характеристики копыта и др.)

Следует отметить, что успех лечения во многом зависит от согласованной и профессиональной работы двух специалистов: ветеринарного врача и коваля. Их слаженное взаимодействие обеспечивает более благоприятное течение и исход болезни.

В современной ветеринарной практике течение заболевания условно подразделяют на четыре стадии: стадия развития, острая, подострая и хроническая стадии.

Под стадией развития понимают время (20-60 часов) от начала действия этиологического фактора и до первого проявления клинических признаков. На острой стадии (24-72 часа) развивается воспалительный процесс, сопровождающийся повышением температуры в пораженных копытах и ощутимой пульсацией пальцевых артерий.

Спустя 70-72 часа после появления первых клинических признаков патология переходит в одну из двух последующих стадий: подострую или хроническую. При подострой стадии не наблюдается клинических и рентгенологических признаков ротации и/или опускания копытной кости.

При хронической стадии на рентгеновских снимках копыта можно наблюдать ротацию и/или опускание копытной кости. К симптомам хронической фазы относят боль при опоре на пораженные конечности, деформацию копытной стенки, выпячивание подошвы, развитие абсцессов внутри копытной капсулы и т.д.

С точки зрения практической работы коваля-ортопеда состояние животного так же можно условно разделить на несколько стадий.

На первой стадии - стадии превентивных действий (первые 36-72 от начала течения заболевания) - от коваля требуется снять нагрузку с зацепной и частично боковых стенок копыта (например, ковка на «обратную подкову»).

На второй стадии - стадии терапии, стараются уменьшить негативные последствия разрушения листочкового слоя на механизм копыта (например, ковка на закрытую подкову с силиконом).

На третьей стадии - стадии реабилитации, стараются восстановить работу механизма копыта. При этом стремятся, в первую очередь, добиться естественного расположения копытной кости.

Связь между различными стадиями течения заболевания представлена на рис. 1.

В настоящей работе исследуются методы терапии

на хронической стадии ламинита. Основным методом диагностики на данном этапе является рентгенография. Стандартно делают рентгеновские снимки дистального отдела конечности в латеро-медиальной (боковой), кранио-каудальной (прямой) и дорсопальмарной проекциях. Дополнительно, для получения представления о гемодинамических нарушениях, выполняются рентгеновские снимки с применением контрастного вещества (ангиография).

На хронической стадии последствия ламинита проявляются в виде деформации копытного башмака. Наиболее характерным признаком является наличие так называемого ламинарного клина, то есть области копытной стенки, непараллельной копытной кости. Пяточные стенки копыт становятся более высокими, а зацеп - более отлогим. Роговое вещество стенки копыта в области зацепа мягкое, дряблое и ломкое. На подошве при расчистке можно увидеть последствия давления копытной кости на основу кожи роговой подошвы - наминки или отверстия, из которых выделяется экссудат. В зацепной части белая линия сильно расширена и постепенно сужается по направлению к пятке [8].

На данный момент известно несколько методик и способов коррекции нарушения роста копытной стенки. Традиционно при паллиативном лечении основной целью ставят защиту подошвы от внешнего механического воздействия. Для этого применяется специальная расчистка и ковка на круглую подкову. В этом случае при расчистке стремятся удалить излишний рог зацепной стенки, а пятки спиливают настолько, чтобы положение копытной кости соответствовало здоровому.

Также в настоящее время широко распространен способ, предложенный Gross'ом (1847) [2]. Он предлагает выпиливать борозду по зацепной стенке вокруг венчика до листочкового слоя. Несмотря на утверждения автора, на практике такой способ, как правило, к существенному улучшению состояния копыт не приводит.

Еще один способ, предложенный Imminge'ом (1987), заключается в удалении копытного рога в зацепной и боковых частях до слоя, образующего белую линию [4]. Данный метод лечения относится к радикальным и применяется весьма ограниченно.

Существуют и другие способы лечения ламинита, но они все больше относятся к экзотическим и на практике не встречаются [1,3].

Анализ результатов работы современных ковалей показывает, что их действия в большинстве своем сводятся к приданию копыту внешне



Рисунок 1. Соотнесение стадий течения ламинита с точки зрения ветеринара и коваля.

здорового вида за счет спиливания искривленного участка копытной стенки зацепа. Но такой подход не решает проблему неправильного роста копытной стенки - на вновь отрастающем роговом башмаке все так же формируется ламинарный клин.

В настоящей статье рассматривается частный случай хронического ламинита у пони уэльской породы. Авторами предлагается новый способ паллиативного лечения, заключающийся в оригинальном способе расчистки копыт.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на пони уэльской породы, принадлежащей конноспортивному клубу Ленинградской области (г. Павловск). При сборе анамнеза требовалось получить ответы на следующие вопросы:

1. Каковы условия содержания животного?
2. Какая кормовая база и ее качество?
3. Кондиции животного соответствуют норме?
4. Диагностировали ли ранее синдром Кушинга или метаболический синдром?
5. Предшествовали ли ламиниту какие-либо заболевания, чрезмерные нагрузки, переохлаждения и т.д.?
6. Менялись ли условия содержания и кормления?
7. Подвергалось ли животное какому-либо медикаментозному лечению?
8. Является ли выявленный случай ламинита рецидивом?

Авторами настоящего материала для исправления дефектов роста копытной стенки предлагается оригинальная методика, заключающаяся в следующем:

1. визуальное определение места искривления копытной стенки (линия, ниже которой копытная стенка перестает быть параллельной копытной кости и «выдвигается» вперед);
2. определение ширины запила и нанесение разметки параллельно поверхности опоры, с последующим запиливанием копытного рога до листовочного слоя;
3. формирование подошвы и стрелочных борозд.

На рис. 2 изображены основные моменты, отражающие суть предлагаемой методики расчистки.

Как правило, место искривления роста копытной стенки хорошо заметно. При запиливании необходимо следить за тем, чтобы место излома было ниже или, в крайнем случае, приходилось не более чем на половину выполняемого запила.

Соотношение высот зацепного и пяточного

отделов у здорового копыта составляет 3:1 на передних конечностях и 2,5:1 на задних. Следует стараться обеспечить эти соотношения выше линии запила.

Выполнение запила параллельно венчику приводит к тому, что ветви запила постепенно опускаются вниз из-за нарушения скорости роста копытного рога в зацепной и пяточной частях венчика. В итоге это снижает или полностью устраняет ожидаемый терапевтический эффект.

Следует помнить, что запиливание копытной стенки может усугубить нестабильное положение копытной кости. Поэтому первое время при расчистке подошву в зацепной части рекомендуется вовсе не трогать. В идеале нужно стремиться оставить подошву плоской, что обеспечит дополнительную поддержку копытной кости на время терапии. Исследование копыт, проведенное с помощью копытного щупа, показало, что в местах с плоской подошвой болевая реакция слабо выражена или вовсе отсутствует. Роговую подошву по возможности следует удалять лишь вокруг стрелки. В области пятки копыто расчищается традиционно.

При выполнении работ использовались следующие вспомогательные инструменты и оборудование. Контроль результатов осуществлялся с помощью рентгеновского аппарата (GIERTH HF 80/20) и мобильной беспроводной системы для цифровой рентгенографии (GIERTH SCOPE UltraLight). Для обработки копыта использовались: двусторонний копытный нож (Diamond), рапшпиль 350 мм (Mercury Delux), рапшпиль 200 мм (Bellota Mini) и копытные клещи (G.E.FN 15). Разметка на копыто наносилась с помощью перманентного маркера.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

*Анамнез.* Кобыла уэльской породы 2002 г.р. (17 лет) с жеребенком. Примерный вес - 160-170 кг, упитанность 7 из 9 по шкале Хеннеке. Содержание денниковое, с возможностью выгула в леваде. Рацион состоит из сена разнотравного и комбикорма ЛК-71. Выявленный случай ламинита, по словам владельцев, является первым. По итогу опроса предположено, что одной из причин развития патологии являются послеродовые осложнения. Явная хромота животного была выявлена через некоторое время после выжеребки, что стало поводом обращения к ветеринарному врачу.

Окончательный диагноз «хронический ламинит» был поставлен ветеринарным врачом на

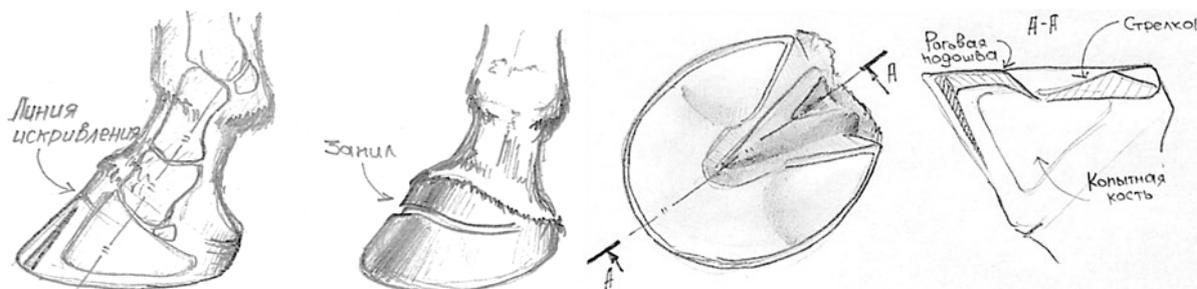


Рисунок 2. Главные аспекты предлагаемой техники расчистки. Запил выполняется параллельно поверхности опоры. Подошва в зацепной части плоская, рог снимается на стрелке и вокруг нее, на пятках.

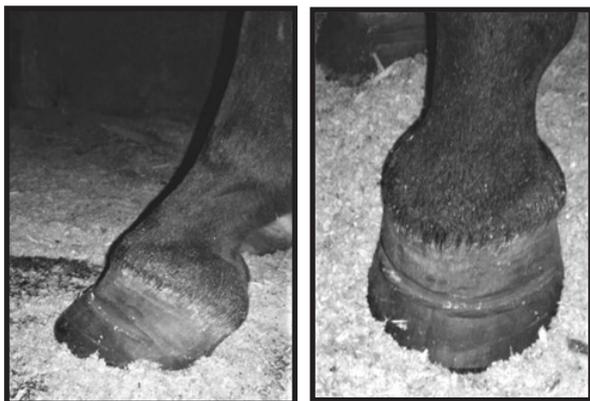


Рисунок 3. Контроль состояния на 29.07.2019г.



Рисунок 4. Контроль состояния на 01.08.2019г.



Рисунок 5. Контроль состояния на 07.10.2019г.



Рисунок 6. Контроль состояния на 02.11.2019г.

основе рентгенологической диагностики через несколько месяцев после первого обследования животного. Изучение снимков выявило следующие изменения: нарушение роста (искривление) копытной стенки, плоское копыто, деформация кончика копытной кости. Наличие деформации по типу синдрома широкополой шляпы может указывать на то, что, возможно, это не первый случай ламинита у данной пони.

На рис. 3 показан вид копыта спустя 1 месяц после первой расчистки. Запил был сделан параллельно венчику. Хорошо видно, что ветви запила опустились вниз. На отросшем копытном роге все так же присутствует искривление копытной стенки, поэтому было принято решение сделать повторный запил, но уже параллельно поверхности опоры и с учетом естественного соотношения длин зацепа и пятки.

На рис. 4 продемонстрирован запил копыта, выполненный по авторской методике. На рис. 5

представлены внешний вид копыта и рентгеновский снимок промежуточного контроля. Можно проследить положительную динамику - вновь формируемый копытный рог растет параллельно копытной кости.

По рис. 6 можно констатировать исчезновение явно выраженного ламинарного клина и отметить хорошее качество вновь сформированного копыта.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В настоящее время существует несколько различных, порой противоречащих друг другу подходов к лечению хронического ламинита. Как уже было отмечено, ни один из них не может быть признан единственно верным и однозначно рекомендуемым для терапии данной патологии. Каждый случай ламинита индивидуален, что требует такого же индивидуального подхода к его лечению. Во многом шанс на скорейшее и наиболее полное выздоровление животного определяется качеством взаимодействия ветеринарного врача и коваля.

Представленный в настоящей статье авторский способ не раз доказал свою эффективность на практике и позволил получить положительные результаты, что и было показано на примере пони уэльской породы. Итоги исследования позволяют рекомендовать разработанную методику в качестве альтернативного варианта исправления дефектов роста копытной стенки при хроническом ламините.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Boisse. Traitement de la fourbure chronique // Bulletin de la Société Centr. de méd. vétér. – 1888.- P. 644.

2. Gross. Die Hufentzündung der Pferde mit besonderer Beziehung auf die Ursachen, das Wesen und die Behandlung des Knollhufs. -1847.  
 3. Hingst. Bemerkungen über rheumatische Hufentzündung (Verschlag) und über Beseitigung der durch diese Krankheit entstandenen Deformitäten des Hufes // Archiv für wiss. und prakt. Tierheilverfunde. – 1878.- S. 39.  
 4. Imminger. Zur operativen Behandlung des Rehehufes beim Pferde // Deutsche tierärztliche Wochenschrift. -1897. - S. 383.  
 5. Rooney, J.R. Biomechanics of Lameness in Horses / J.R. Rooney. - Baltimore : Williams & Wilkins Company, 1969. - 381 p.

6. Борисович, Ф.К. Ковка здоровых и больных копыт / Ф.К. Борисович, И.И. Машкин. - Москва : Сельхозгиз, 1936. – 168 с.  
 7. Ковач, М. Ортопедические заболевания лошадей. Современные методы диагностики и лечения / М. Ковач. – Москва : КЛАСС ЭЛИТА, 2017. - 640 с.  
 8. Кревер, С.Н. Подковывание и болезни копыт лошади / С.Н. Кревер. - Москва : Сельхозгиз, 1947. – 219 с.  
 9. Рэми, Д. Ламинит у лошадей / Д. Рэми . – Москва : Аквариум-Принт, 2008. - 112 с.  
 10. Шантырь, И.И. Болезни копыт лошадей : Руководство для ветеринарных врачей и студентов / И.И. Шантырь. – Юрьев, 1911.- 356 с.

#### PRACTICAL EXPERIENCE OF SUPPORTING THERAPY OF CHRONIC LAMINITIS IN CASE OF WALES PONY

*A.I. Karklin<sup>1</sup>, O.V. Balashova<sup>2</sup>, M.V. Korobchuk<sup>3</sup>*

*(<sup>1</sup>St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, <sup>2</sup> GBU "St. Petersburg City veterinary Station", <sup>3</sup> St. Petersburg State Technological Institute (Technical University))*

Key words: laminitis, rheumatic inflammation, treatment of laminitis, hoof, clearing, forging.

Laminitis is a widespread disease that easily becomes chronic without timely treatment and may have an unfavorable prognosis up to euthanasia. Currently a unified treatment scheme has not been developed, there is only a set of methods and techniques, the application of which is selected by the veterinarian individually in each case. In many ways, the chance for the most early and complete recovery of the animal depends on coordinated work of the veterinarian and farrier.

In this article, the authors suggest a new technique to correct hoof wall growth disorders in chronic laminitis. It consists in the novel version of hoof trimming. The proposed method is not difficult in execution. The main aspects are: visual determination of the places of curvature of the hoof wall; cutting a furrow on the hoof wall down to the laminar corium in parallel to the support surface; formation of a flat sole at the toe part, trimming the horn of the sole on the frog and around it, on the heels. The effectiveness of the technique was evaluated both visually and with the help of x-ray diagnostics. The received positive results allow to recommend the developed technique as an alternative method of treatment.

#### REFERENCES

1. Boisse. Traitement de la fourbure chronique. Bulletin de la Société Centr. de méd. vétér. 1888, p. 644.  
 2. Gross. Die Hufentzündung der Pferde mit besonderer Beziehung auf die Ursachen, das Wesen und die Behandlung des Knollhufs. 1847.  
 3. Hingst. Bemerkungen über rheumatische Hufentzündung (Verschlag) und über Beseitigung der durch diese Krankheit entstandenen Deformitäten des Hufes. Archiv für wiss. und prakt. Tierheilverfunde. 1878, S. 39.  
 4. Imminger. Zur operativen Behandlung des Rehehufes beim Pferde. Deutsche tierärztliche Wochenschrift. 1897. S. 383  
 5. Rooney J.R. Biomechanics of Lameness in Horses / J.R.

Rooney, Williams & Wilkins Company, Baltimore, 1969. P. 381.  
 6. Borisovich F.K., Mashkin I.I. Forging of healthy and sick hooves / F.K. Borisovich, I.I. Mashkin. M. "Selkhozgiz." 1936.  
 7. Kovac M. Orthopedic diseases of horses. Modern methods of diagnosis and treatment. / M.: CLASS ELITE, 2017. -- 640 s  
 8. Krever S.N. Horseshoe diseases and diseases / S.N. Kraver. M. : OGIZ "Selkhozgiz." 1947.  
 9. Ramy D. Laminitis in horses. / M.: Aquarium-Print, 2008. -- 112 p.  
 10. Shantyr I.I. Horse hoof diseases. Guide for veterinarians and students / I.I. Shantyr, Yuriev. 1911, 356 p.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
 e-mail: 3656935@gmail.com**



## ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ У КАРПА

Карпенко Л.Ю., [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993);  
Полистовская П.А., [orcid.org/0000-0003-1977-0913](https://orcid.org/0000-0003-1977-0913);  
Иванова К.П., [orcid.org/0000-0002-5776-0225](https://orcid.org/0000-0002-5776-0225);

Енукашвили А.И., [orcid.org/0000-0003-1637-9847](https://orcid.org/0000-0003-1637-9847);

(ФГБОУ ВО «Санкт – Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** токсикоз, тяжелые металлы, свинец, карп, гематология.

### РЕФЕРАТ

Статья посвящена оценке токсического воздействия ацетата свинца на организм рыб. Целью исследования являлось изучение гематологических показателей карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца. В ходе эксперимента было сформировано 5 групп рыб- 1 контрольная группа (10 рыб), 4 подопытные группы – по 10 рыб. Подопытные группы рыб содержались в растворе ацетата свинца ( $Pb(CH_3COO)_2$ ) с концентрациями 0,06 мг/л, 0,6 мг/л, 6 мг/л, 60 мг/л (превышение ПДК свинца для рыбохозяйственных водоемов в 10, 100, 1000 и 10000 раз соответственно). Исследовали скорость оседания эритроцитов, количество эритроцитов в крови и концентрацию гемоглобина в крови. Установлено повышение скорости оседания эритроцитов, снижение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина вследствие токсического воздействия ацетата свинца. При повышении концентрации исследуемого металла происходит достоверное повышение показателей СОЭ и снижение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время всё большую актуальность для прогнозирования и предупреждения возможных угрожающих последствий загрязнения окружающей среды токсическими соединениями приобретает информирование не только об уровнях загрязнения, но и о биологических эффектах загрязнителей. Таким образом, не последнюю роль играют исследования, посвященные воздействию загрязнителей на живой организм. Среди всего спектра возможных поллютантов, тяжёлые металлы являются объектом наиболее пристального внимания не только из-за своей высокой токсичности для водных организмов, но и из-за способности к аккумуляции и трансформации внутри биоценоза водоёма [6].

Одним из тяжелых металлов, оказывающих достаточно сильное воздействие на организм рыб, и, в особенности, на гематологические показатели рыб, является свинец.

Целью исследований являлось изучение гематологических показателей карпа вследствие воздействия различных концентраций ацетата свинца.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на кафедре биохимии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в 2016-2018 годах.

В эксперименте был задействован карп обыкновенный (*Cyprinus carpio*). В ходе эксперимента было сформировано 5 групп рыб- 1 контрольная группа (10 рыб), 4 подопытные группы – по 10 рыб. Все группы рыб содержались в течение 4 часов при постоянной аэрации аквариумов, объемом 150 литров. Контрольная группа рыб содержалась в воде без токсического агента; под-

опытные группы рыб содержались в растворе ацетата свинца ( $Pb(CH_3COO)_2$ ) с концентрациями 0,06 мг/л, 0,6 мг/л, 6 мг/л, 60 мг/л (превышение ПДК свинца для рыбохозяйственных водоемов в 10, 100, 1000 и 10000 раз соответственно).

Материал для исследования – кровь. Кровь отбирали из сердца шприцем в пробирку с антикоагулянтом 0,2 % раствором гепарина (1000 ЕД/мл). Подсчет количества эритроцитов и СОЭ были проведены по общепринятым методикам. Определение количества гемоглобина в крови было проведено с помощью фотометра биохимического специализированного ФБС-01-2 ("Микролаб 540") гемихромным методом.

Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета Microsoft Office Excel 2010. Для ряда выборок вычисляли стандартную ошибку выборочной средней. Для оценки достоверности различий выборок, применяли знаковый ранговый критерий Уилкоксона, используемый для сравнения двух независимых выборок.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе полученных данных гематологического исследования крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца выявлены следующие изменения, представленные на рисунках 1-3.

При воздействии 10 ПДК свинца на организм карпа наблюдается достоверное снижение показателя гемоглобина на 9,48 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК свинца наблюдается достоверное снижение показателя гемоглобина на 20,12 % по сравнению с показателем контрольной группы и снижение на 11,75 % по сравнению с первой группой. Действие на организм

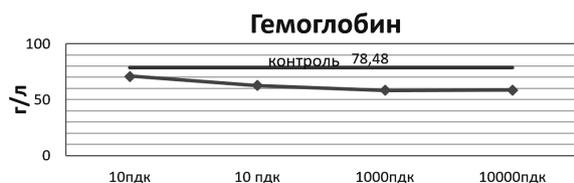


Рисунок 1. Динамика изменения концентрации гемоглобина в крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца.

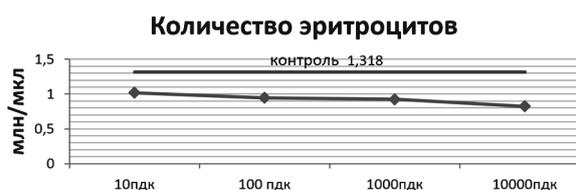


Рисунок 2. Динамика изменения количества эритроцитов в крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца

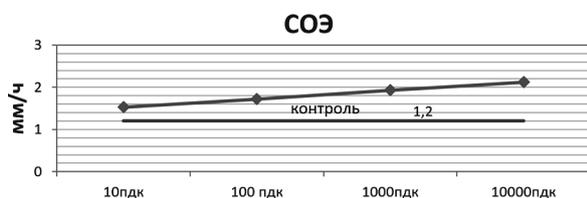


Рисунок 3. Динамика изменения скорости оседания эритроцитов крови карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца

карпа 1000 ПДК свинца показало достоверное снижение показателя гемоглобина на 25,66 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 6,94 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК свинца выявило достоверное снижение показателя гемоглобина на 25,29 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 0,5 % по сравнению с показателем третьей группы.

Анализ количества эритроцитов крови карпа показал, что при воздействии 10 ПДК свинца на организм карпа наблюдается достоверное снижение количества эритроцитов на 22,61 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК свинца наблюдается достоверное снижение количества эритроцитов на 28,07 % по сравнению с показателем контрольной группы и снижение на 7,06 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК свинца показало достоверное снижение количества эритроцитов на 29,74 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 2,37 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК свинца выявило достоверное снижение количества эритроцитов на 37,41% по сравнению с показателем контрольной группы и на 10,91 % по сравнению с показателем третьей группы.

При воздействии 10 ПДК свинца на организм карпа наблюдается достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 27,5 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК свинца наблюдается достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 43,33 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 12,42 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК свинца показало достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 60,83 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 12,21 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК свинца выявило достоверное повышение скорости оседания эритроцитов на 76,67

% по сравнению с показателем контрольной группы и на 9,84 % по сравнению с показателем третьей группы.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно литературным данным, при свинцовом токсикозе в первую очередь страдает порфириновый обмен, поражаются органы кроветворения [1,2,3]. Изучение состояния порфиринового обмена при воздействии свинца позволило уточнить ученый его роль в развитии «свинцовой» анемии. Было установлено, что свинец угнетает активность ферментов, участвующих в биосинтезе гема, в частности дегидратазы δ-аминолевулиновой кислоты (Д-АЛК) и гемсинтетазы, блокируя их сульфгидрильные группы. При этом также наблюдается угнетение ряда гемсодержащих ферментов, например цитохрома Р-450. Накапливаясь в эритроцитарной мембране, свинец увеличивает её хрупкость и осмотическую резистентность, снижает активность ионов Na, K, АТФ-азы и вызывает переход калия из эритроцитов в плазму, что, в конечном счёте, приводит к их лизису.

Произведенные исследования выявили повышение скорости оседания эритроцитов, связанное, вероятно, с увеличением белков плазмы крови, что, по мнению Жиденко А.А. и Давыдова О.Н., приводит к нейтрализации отрицательного заряда эритроцитов путем их адсорбции, вследствие чего эритроциты образуют конгломераты и быстрее оседают [4,5].

С увеличением концентрации свинца наблюдается снижение концентрации гемоглобина и количества эритроцитов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Авцын А.П. Микроэлементозы человека. / Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. // М: Медицина, 1991. 496 с.
2. Ахметова В.В. Оценка морфологической и биохимической картины крови карповых рыб. / В.В. Ахметова, С.Б. Васина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. - №3 (31) С. 53-59.
3. Ахметова В.В., Васина С.Б. Патология эритроцитов периферической крови карпа, выращиваемого в прудах ООО «Рыбхоз» Ульяновского района Ульяновской области // Состояние и пути развития аквакультуры в РФ в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы национальной научно-практической конференции, Саратов, 4-5 октября 2016 года. / Под ред. А.В. Молчанова, - Саратов: изд. «Научная книга», 2016. С. 10-13.
4. Давыдов О. Н. Патология крови рыб / О. Н. Давыдов, Ю. Д. Темниханов, Л. Я. Куровская. - К., 2005. - 210 с.
5. Жиденко А. А. Гематологические показатели двухлеток карпа в условиях гербицидной нагрузки // Biosystems Diversity. 2007. №15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gematologicheskie-pokazateli-dvuhletok-karpa-v>

usloviyah-gerbitsidnoy-nagruzki (дата обращения: 24.04.2019).

6. Polistovskaya P.A. Desquamation of intestinal epithelium as indicator of toxicosis in fish. / L. Yu. Karpenko,

A.A. Bakhta, K.P. Kinarevskaya, A.I. Enuakashvili // International scientific and practical conference "Agrosmart - smart solutions for agriculture" (Agrosmart 2018), Tyumen, 16-20 июля 2018 г. P.569-573.

## INFLUENCE OF LEAD ON CHANGES IN BLOOD PARAMETERS IN CARP

L.Yu. Karpenko, P.A. Polistovskaya, K.P. Ivanova, A.I. Enuakashvili  
(St. Petersburg state Academy of veterinary medicine)

**Key words:** toxicosis, heavy metals, lead, carp, Hematology.

The article is devoted to the assessment of toxic effects of lead acetate on the body of fish. The aim of the study was to study the hematological parameters of carp after exposure to different concentrations of lead acetate. During the experiment, 5 groups of fish were formed-1 control group (10 fish), 4 experimental groups-10 fish. Experimental groups of fish were contained in a solution of lead acetate (Pb (CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>) with concentrations of 0.06 mg/l, 0.6 mg/l, 6 mg/l, 60 mg/l (excess of the MPC for fishery reservoirs in 10, 100, 1000 and 10000 times, respectively). The rate of erythrocyte sedimentation, the number of erythrocytes in the blood and the concentration of hemoglobin in the blood were studied. An increase in the rate of erythrocyte sedimentation, a decrease in the number of erythrocytes and the concentration of hemoglobin due to the toxic effects of lead acetate was found. With an increase in the concentration of the metal under study, there is a significant increase in ESR and a decrease in the concentration of hemoglobin and the number of red blood cells.

### REFERENCES

1. Avtsyn A.P. Trace elements of a person. / Avtsyn A.P., Zhavoronkov A.A., Rish M.A., Strohkova L.S. // *M: Medicine*, 1991.496 s.  
2. Akhmetova V.V. Assessment of the morphological and biochemical blood picture of cyprinids. / V.V. Akhmetova, S.B. Vasina // *Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2015. - No. 3 (31) S. 53-59.  
3. Akhmetova V.V., Vasina S.B. Pathology of red blood cells of carp peripheral blood grown in ponds of Rybkhoz LLC in the Ulyanovsk region of the Ulyanovsk region // *Status and development of aquaculture in the Russian Federation in the light of import substitution and ensuring food security of the country: materials of the national scientific and practical conference, Saratov, October 4-5, 2016*. / Ed. A.V. Mol-

chanova, - Saratov: ed. The Scientific Book, 2016. S. 10-13.  
4. Davydov O. N. Pathology of the blood of fish / O. N. Davydov, Yu. D. Temnikhanov, L. Ya. Kurovskaya. - K., 2005. -- 210 s.  
5. Zhidenko A. A. Hematological indicators of two-year-old carp in conditions of herbicidal load // *Biosystems Diversity*. 2007. No.15. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gematologicheskie-pokazateli-dvuhletok-karpa-v-usloviyah-gerbitsidnoy-nagruzki> (accessed: 04.24.2019).  
6. Polistovskaya P.A. Desquamation of intestinal epithelium as indicator of toxicosis in fish. / L. Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Kinarevskaya, A. I. Enuakashvili // International scientific and practical conference "Agrosmart - smart solutions for agriculture" (Agrosmart 2018), Tyumen, July 16-20, 2018 P.569-573.

УДК: 619: 615.03: 636.1: 579.62

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА ЦЕФТИОСАН® ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЕЗНЕЙ ВОЗДУХОНОСНЫХ ПУТЕЙ И ГНОЙНЫХ РАН У ЛОШАДЕЙ

Денисенко В.Н.<sup>1</sup>, Берестов И.Д.<sup>1</sup>, Петрова О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина», <sup>2</sup>ООО «Апиценна»)

**Ключевые слова:** хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), риниты, бронхиты, послеоперационные гнойные раны, лошади, цефтиофуру.

### РЕФЕРАТ

Определена чувствительность культур стрептококков, стафилококков и палочек, выделенных из воздухоносных путей лошадей с патологией дыхательной системы по отношению к препарату Цефтиосан®, в котором действующим веществом является антибиотик цефалоспоринового ряда - цефтиофуру.

Изучена терапевтическая эффективность препарата Цефтиосан® при лечении болезней воздухоносных путей и гнойных ран у лошадей. Установлено, что препарат Цефтиосан® оказывает бактерицидное и бактериостатическое действие на выделенные бактериальные культуры.

Внутримышечное введение изучаемого препарата в дозе 5 мл на 100 кг массы лошади один раз в сутки в течение 5 дней давало терапевтический эффект при лечении бронхита, ринита, аэроцистита и гнойных ран. При лечении ХОБЛ отмечена ремиссия болезни.

### ВВЕДЕНИЕ

Условно-патогенная микрофлора, обитающая на коже и слизистых оболочках, играет важную роль в патогенезе болезней респираторной системы и нагноении случайных и операционных ран. При снижении естественной резистентности, вызванном неблагоприятными факторами окружающей среды, происходит интенсивное ее размножение и накопление бактериальных токсинов, продуктов жизне-

деятельности, оказывающих патогенное воздействие на организм животных [1, 3].

При лечении болезней, в патогенезе которых участвуют бактерии, используют противомикробные препараты широкого спектра действия. В литературе имеются сведения о высокой эффективности при лечении болезней респираторной системы у крупного рогатого скота и свиней антибиотика цефалоспоринового ряда – цефтиофура [4, 5].

Целью настоящей работы явилось изучение терапевтической эффективности препарата Цефтиосан<sup>®</sup>, в котором действующим веществом является цефтиофур, при лечении болезней системы органов дыхания и гнойных ран у лошадей.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа выполнена на 20 лошадях 4- 6 летнего возраста тракененской, русской верховой и буденовской пород, принадлежащих государственному конезаводу и частным владельцам на базе кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных МГАВМиБ им. К.И. Скрябина.

У 13-и лошадей были диагностированы разные нозологические формы патологии респираторной системы, в том числе: у 5 животных – ХОБЛ, у 5 – острый ринит, у 2 – острый бронхит, у 1 – воспаление воздухоносного мешка. Из гнойной патологии у 1 лошади – гнойная рана кожи, у 2 – нагноение операционной раны после кастрации, у 1 – травматический гнойный ламинит. Трех жеребцам препарат вводили с целью профилактики нагноения операционных ран при кастрации.

При диагностике болезней респираторной системы использовали клинические, гематологические, бактериологические методы, а также эндоскопию. Клинические исследования включали определение общего состояния, измерение температуры тела, подсчет частоты пульса и дыхательных движений, выявление истечений из носа, визуальное определение характера экссудата, наличия кашля и хрипов при аускультации. Кровь для общего клинического анализа получали из яремной вены в разовые пластиковые пробирки с антикоагулянтом (КЗ ЭДТА) в объеме 10-12 мл непосредственно перед введением препарата и на 14 сутки наблюдения. Гематологические исследования выполнены в сертифицированной лаборатории. При помощи эндоскопа марки KARL STORZ TELE PAC визуально оценивали состояние слизистых оболочек бронхов, трахеи, носовых ходов и получали образцы экссудата для бактериологических исследований. Для седации животных при эндоскопии использовали препарат Медитин 1% (производитель – ООО «Апиценна», РФ) в дозе 0,4 мл на 400 кг массы животного. Полученные образцы экссудата, помещали в пробирки со стерильной транспортной средой AMIES и в термосе со льдом доставляли в лабораторию для исследования. В лаборатории высевали их на МПБ (мясопептонный бульон) в пробирках и инкубировали в термостате при 37,5°C в течение 12 часов. Из полученной бульонной культуры делали мазки, высушивали их на воздухе, фиксировали над пламенем горелки и окрашивали по Граму. Затем из выделенных культур делали газонные посевы на МПА (мясопептонный агар) в чашках Петри, подсушивали посевы в течение 30 минут в термостате. В центр чашки на газонные посевы накладывали индикаторные диски, диаметром 6 мм с препаратом Цефтиосан<sup>®</sup>. Каждый диск содержал 30 мкг действующего вещества цефтиофура гидрохлорида. Слегка прижимали диск к агару, закрывали чашки крышками и инкубировали их в течение 10 часов в термостате

при температуре 37,5°C. При учете чувствительности выделенных культур к изучаемому препарату измеряли при помощи циркуля и линейки диаметры зон задержки роста бактерий вокруг дисков.

Суспензия для инъекций изучаемого препарата Цефтиосан<sup>®</sup>, расфасованная по 100 мл во флаконы из темного стекла содержала 50 мг/мл цефтиофура гидрохлорида и вспомогательные вещества: алюминия моностеарат, сорбитан моноолеат, бензолвый спирт и триглицериды средней цепочки (MCTs).

Больным лошадям препарат вводили внутримышечно в среднюю треть шеи один раз в сутки в течение 5 дней в дозе 5 мл на 100 кг массы тела. При кастрации жеребцов Цефтиосан<sup>®</sup> применяли за 30 минут до операции и затем на 1, 2, 3, 4 сутки наблюдения.

Полученный цифровой материал обрабатывали при помощи компьютерной программы STATISTICA Version 10.

Результаты исследования и их обсуждение.

Бактериологические исследования. Из экссудата, полученного из бронхов, трахеи, носовых ходов 6 лошадей с патологией респираторной системы, выделены культуры стрептококков, стафилококков, палочек, а также смешанные культуры (Рис. 1).

Диаметры зон задержки роста выделенных бактериальных культур на МПА вокруг индикаторных дисков с препаратом Цефтиосан<sup>®</sup> составлял 16-24 мм.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Внутримышечное введение препарата Цефтиосан<sup>®</sup> в область средней трети шеи в дозе 20 мл на голову один раз в сутки в течение 5 дней не вызывало у лошадей общей или местной аллергической реакции. Препарат не оказывал местного раздражающего действия на месте введения, не отмечено образования желваков или абсцессов.

У лошадей, больных ХОБЛ, отмечали затрудненное дыхание, серозно-слизистые выделения из носовых ходов, удушливый кашель после физической нагрузки, приступы обострялись в холодную и сырую погоду. Температура тела животных была в пределах физиологической нормы, частота пульса составляла 65-70 ударов в минуту. При аускультации легких были слышны свистящие хрипы и жесткое дыхание.

После 5-дневного курса лечения препаратом Цефтиосан<sup>®</sup> общее состояние больных лошадей улучшилось. Уменьшалась частота пульса и тахикардия, исчезли выделения из носа, исчезли приступы удушья, ослабевали хрипы. Ремиссия болезни продолжалась в течение 7-10 дней, в дальнейшем клинические показатели больных лошадей возвращались к исходным.

Болезни воздухоносных путей. У больных ринитом лошадей отмечали затрудненное, сопящее дыхание, покраснение и отечность слизистой носа, серозно-слизистые истечения из ноздрей (Рис.2).

Температура тела была повышена на 0,5-0,6°C. Воспаление воздухоносного мешка диагностировали у одной лошади. При клинических исследова-

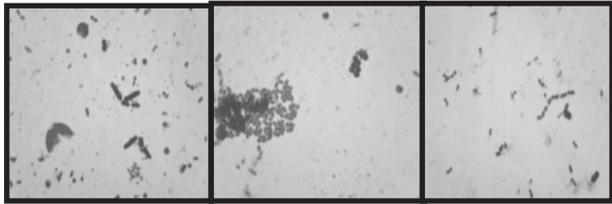


Рисунок 1. Бактерии, выделенные из воздухоносных путей больших бронхитом, ринитом, аэроцеститом лошадей: а-палочки, б-стафилококки, с-стрептококки.



Рисунок 2. Обильные истечения из носовых отверстий при рините

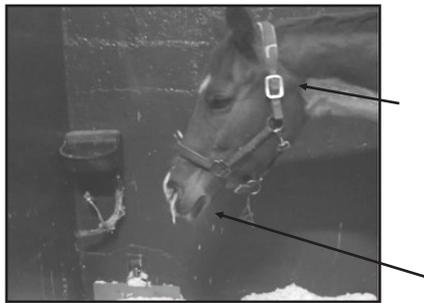


Рисунок 3. Аэроцестит у лошади. а-слизисто-гнойные истечения из носа, б-воздухоносный мешок увеличен в размерах.



Рисунок 4. а-гнойная рана кожи до лечения, б-после лечения.

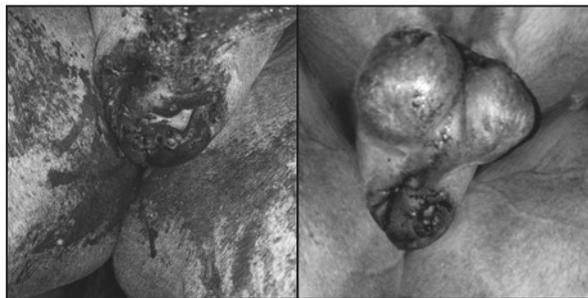


Рисунок 5. а.- нагноение операционной раны после кастрации, б- состоянии раны после лечения

дованиях у больного животного наблюдали двусторонние слизисто-гнойные носовые истечения, которые усиливались при опускании головы вниз. Воздухоносный мешок был увеличен в размерах, при пальпации имел упругую консистенцию (Рис.3.).

У больных острым бронхитом лошадей наблюдали кашель, истечения из носа. При аускультации легких были слышны хрипы, более выраженные в переднесреднем поле аускультации. Общее состояние животных - угнетенное, аппетит ослаблен, температура тела повышена на 0,5-1,0°C. После курса лечения препаратом Цефтиосан® у всех животных получен положительный клинический результат. Температура тела снизилась до физиологических значений, истечение из носа, кашель и хрипы при аускультации отсутствовали.

Гнойные раны. Нагноение случайных и операционных ран после кастрации жеребцов происходило на 1-2 сутки после повреждения тканей. При этом раны были покрыты гнойным экссудатом, ткани вокруг них были отечны, болезненны при пальпации, а их местная температура повышена (Рис. 4а и 5а).

Общее состояние животных было угнетено, аппетит понижен, температура тела повышена на

0,5-1,0°C. При лечении гнойных ран препаратом Цефтиосан® применяли по вышеописанной схеме применения. Местная обработка ран включала промывание дезинфицирующим раствором, удаление некротизированных тканей, сгустков крови, присыпание порошком стрептоцида. После 5 дневного курса лечения отеки тканей вокруг ран рассосались, раны очистились от гноя и зарубцевались (Рис.4б и 5б).

Гематологические показатели.

У лошадей, больных ХОБЛ до лечения концентрация гемоглобина в крови составляла 146,2±3,38 г/л, лейкоцитов – 7,57±0,5 тыс./мкл. В лейкограмме удельный вес моноцитов достигал 5,6±1,17% (при норме 2-4).

После применения препарата Цефтиосан® гемоглобин снизился до 139,0±5,0 г/л, лейкоциты – до 2,8±1,2%. Снижение содержания гемоглобина вероятно связано с уменьшением вентиляции легких и газообмена.

При патологии воздухоносных путей у больных лошадей концентрация лейкоцитов равнялась 8,41±1,33 тыс./мкл., в лейкограмме отсутствовали палочкоядерные нейтрофилы, а удельный вес моноцитов достигал 8,0±1,15%. Отсутствие молодых форм нейтрофилов указывает на супрессию позад белой крови [2].

После лечения отмечено снижение концентрации лейкоцитов до 6,3±0,6 тыс./мкл и удельного веса моноцитов до 3,6±1,6%.

У лошадей с гнойными ранами отмечен лейкоцитоз и сегментоядерный нейтрофилез. Концентрация лейкоцитов и процент сегментоядерных нейтрофилов превышали референтные пределы и составляли 15,6±1,57 тыс./мкл и 68,5±1,9% соответственно. Содержание палочкоядерных нейтрофилов было снижено. После курса лечения концентрация лейкоцитов снизилась до 13,1±1,18 тыс./мкл, а процент палочкоядерных

нейтрофилов повысился.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Препарат Цефтиосан<sup>®</sup>, содержащий в качестве действующего начала антибиотик цефалоспоринового ряда – цефтиофур в дозе 50 мг/мл оказывает выраженное бактерицидное и бактериостатическое действие на культуры бактерий, выделенные из воздухоносных путей лошадей с патологиями дыхательной системы. При внутримышечном введении в лечебных дозах он хорошо всасывается и не вызывает побочных реакций. Применение препарата в дозе 5 мл на 100 кг массы тела лошади один раз в сутки в течение 5 дней давало терапевтический эффект при лечении ринита, бронхита, аэроцистита и гнойных ран.

Использование препарата Цефтиосан<sup>®</sup> при лечении ХОБЛ приводило к ремиссии болезни, однократное введение его перед кастрацией и 4-х кратное после с интервалом 24 часа после операции жеребцов предотвращало нагноение операционных ран. Применение препарата Цефтиосан<sup>®</sup> сопровож-

далось нормализацией гематологических показателей больных животных.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Кондрахин, И.П., Левченко, В.И. Диагностика и терапия внутренних болезней животных. М.: Аквариум-Принт, 2005 – 830 с: ил.
2. Карпуть, И.М. Гематологический атлас сельскохозяйственных животных / И.М. Карпуть. - Минск : Урад-жай, 1986. - 183 с.
3. Bayly W.M., Liggitt. H.D. Huston. L.H. and Laegreid. W.W. (1986) Stress and its effects on equine pulmonary mucosal defenses. Proc. Ann. Com: Am. Ass.eqiinc Prac. 32.253-262.
4. Ceftiofur package insert (Excenel, Upjohn—Canada). In: Arrijoja-Dechert A, editor. Compendium of veterinary products, CD ed. Port Huron, MI: North American Compendiums, Inc. 2002.
5. Yein FS, Zaya MJ, Arnold TS, Hoffman GA, Roof RD, Dame KJ, Cox TD, Reeves DR, Flook TF (1990) The Upjohn Company: TR 796-9760-89-002, Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion of 14C-Ceftiofur (U-64,279E) Sodium in the Swine.

### ANTIMICROBIAL EFFICACY OF CEFTIOSAN<sup>®</sup> AGAINST RESPIRATORY AND SURGICAL PATHOLOGIES IN HORSES

V. Denisenko, O. Petrova, I. Berestov

**Key words:** Chronic obstructive pulmonary disease, rhinitis, bronchitis, postoperative purulent wounds, horses, ceftiofur.

In this study it was determined the microbiological sensitivity of cultures of *Streptococcus*, *Staphylococcus* and shelf-shaped forms of bacteria isolated from the airways of horses with pathology of the respiratory system in relation to Ceftiosan<sup>®</sup> (the cephalosporin antibiotic ceftiofur). Efficacy administration of Ceftiosan<sup>®</sup> was studied of airway diseases and purulent wounds in horses. Ceftiosan<sup>®</sup> has got a bactericidal and bacteriostatic effect against of bacterial isolated. Intramuscular administration of drug at a dose of 5 ml per 100 kg of horse weight once a day for 5 days gave a therapeutic effect in the treatment of bronchitis, rhinitis, aercocystitis and purulent wounds. We was noted remission of the disease after treatment of COPD.

#### REFERENCES

1. Kondrakhin, I.P., Levchenko, V.I. Diagnosis and therapy of internal diseases of animals. M.: Aquarium-Print, 2005 - 830 s: ill.
2. Karput, I.M. Hematological atlas of farm animals / I.M. Carpathians. - Minsk: Urad-jai, 1986.- 183 p.
3. Bayly W. M., Liggitt. H.D. Huston. L.H. and Laegreid. W.W. (1986) Stress and its effects on equine pulmonary mucosal defenses. Proc. Ann. Com: Am. Ass.eqiinc Prac. 32.253-262.

4. Ceftiofur package insert (Excenel, Upjohn — Canada). In: Arrijoja-Dechert A, editor. Compendium of veterinary products, CD ed. Port Huron, MI: North American Compendiums, Inc. 2002.
5. Yein FS, Zaya MJ, Arnold TS, Hoffman GA, Roof RD, Dame KJ, Cox TD, Reeves DR, Flook TF (1990) The Upjohn Company: TR 796-9760-89-002, Absorption, Distribution, Metabolism, and Excretion of 14C-Ceftiofur (U-64,279E) Sodium in the Swine.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.100

УДК: 612.015.32:546.81:639.371.52

## ВЛИЯНИЕ СВИНЦА НА ИЗМЕНЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА У КАРПА

Карпенко Л.Ю., [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993);  
Полистовская П.А., [orcid.org/0000-0003-1977-0913](https://orcid.org/0000-0003-1977-0913);  
Иванова К.П., [orcid.org/0000-0002-5776-0225](https://orcid.org/0000-0002-5776-0225);  
Балькина А.Б., [orcid.org/0000-0001-5373-4794](https://orcid.org/0000-0001-5373-4794);

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** токсикоз, тяжелые металлы, свинец, карп, углеводный обмен.

## РЕФЕРАТ

Статья посвящена оценке токсического воздействия ацетата свинца на организм рыб. Целью исследования являлось изучение показателей углеводного обмена у карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца. В ходе эксперимента было сформировано 5 групп рыб - 1 контрольная группа (10 рыб), 4 подопытные группы – по 10 рыб. Подопытные группы рыб содержались в растворе ацетата свинца (Pb(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>) с концентрациями 0,06 мг/л, 0,6 мг/л, 6 мг/л, 60 мг/л (превышение ПДК свинца для рыбохозяйственных водоемов в 10, 100, 1000 и 10000 раз соответственно). Исследовали концентрацию глюкозы и активность амилазы сыворотки крови. Установлено повышение активности амилазы крови и вместе с увеличением концентрации глюкозы вследствие отравления ацетатом свинца.

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из двух основных источников энергии, необходимой организму для обеспечения разнообразных процессов жизнедеятельности, по мнению исследователей, являются углеводы. Глюкоза и гликоген являются достаточно быстро мобилизуемыми энергетическими субстратами, которые используются организмом для обеспечения энергией многих физиологических процессов, в том числе и реакций на токсическое воздействие. В связи с этим, показатели углеводного обмена, а также интенсивность и направленность обмена привлекают внимание при оценке реакции рыб на токсические вещества. Об этом свидетельствуют многочисленные экспериментальные данные, полученные в опытах на разных видах рыб, подвергнутых токсическому воздействию ядов органического и неорганического ряда.

Среди всего спектра возможных токсикантов, тяжёлые металлы являются объектом наиболее пристального внимания не только из-за своей высокой токсичности для водных организмов, но и из-за способности к аккумуляции и трансформации внутри биоценоза водоёма [3,4].

Целью исследований являлось изучение показателей углеводного обмена карпа вследствие воздействия различных концентраций ацетата свинца.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование было проведено на кафедре биохимии и физиологии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» в 2016-2018 годах.

В эксперименте был задействован карп обыкновенный (*Cyprinus carpio carpio*). В ходе эксперимента было сформировано 5 групп рыб- 1 контрольная группа (10 рыб), 4 подопытные группы – по 10 рыб. Все группы рыб содержались в течение 4 часов при постоянной аэрации аквариумов, объемом 150 литров. Контрольная группа рыб содержалась в воде без токсического агента; подопытные группы рыб содержались в растворе ацетата свинца ( $Pb(CH_3COO)_2$ ) с концентрациями 0,06 мг/л, 0,6 мг/л, 6 мг/л, 60 мг/л (превышение ПДК свинца для рыбохозяйственных водоемов в 10, 100, 1000 и 10000 раз соответственно).

Материал для исследования – кровь. Кровь отбирали из сердца. Уровень глюкозы и активность амилазы в сыворотке крови определяли фотоколориметрическим методом с использованием диагностических наборов реагентов фирмы «КлиниТест». Полученные данные были подвергнуты статистической обработке с помощью программного пакета Microsoft Office Excel 2010.

Для ряда выборок вычисляли стандартную ошибку выборочной средней. Для оценки достоверности различий выборок, применяли знаковый ранговый критерий Уилкоксона, используемый для сравнения двух независимых выборок.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе полученных данных исследования показателей углеводного обмена карпа после воздействия различных концентраций ацетата свинца выявлены следующие изменения, представленные на в таблице 1.

Исследование концентрации глюкозы в сыворотке крови карпа после воздействия ацетата свинца показало следующие изменения. При воздействии 10 ПДК свинца на организм карпа наблюдается достоверное повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови карпа на 15,66 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК свинца наблюдается достоверное повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови карпа на 19,75 % по сравнению с показателем контрольной группы и снижение на 3,5 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК свинца показало достоверное повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови карпа на 27,14 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 6,17 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК свинца выявило достоверное повышение концентрации глюкозы в сыворотке крови карпа на 61,1 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 26,72 % по сравнению с показателем третьей группы.

Исследование активности амилазы в сыворотке крови карпа после воздействия ацетата свинца показало следующие изменения. При воздействии 10 ПДК свинца на организм карпа наблюдается тенденция к повышению активности амилазы в сыворотке крови карпа на 2,17 % по сравнению с показателем контрольной группы. При действии на организм карпа 100 ПДК свинца наблюдается достоверное повышение активности амилазы в сыворотке крови карпа на 11,46 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 9,08 % по сравнению с первой группой. Действие на организм карпа 1000 ПДК свинца показало достоверное повышение активности амилазы сыворотки крови карпа на 15,17 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 3,33 % по сравнению со второй группой. Действие на организм карпа 10000 ПДК свинца выявило достоверное повышение активности амилазы в сы-

Таблица 1  
Влияние свинца на концентрацию глюкозы и активность амилазы сыворотки крови карпа ( $M \pm m$ ,  $n=50$ )

	Единицы измерения	Контрольная группа (n=10)	Подопытные группы			
			10 ПДК (n=10)	100 ПДК (n=10)	1000 ПДК (n=10)	10000 ПДК (n=10)
Глюкоза	моль/л	5,62±0,2	6,5±0,29***	6,73±0,29*	7,15±0,19**	9,054±0,5**
Амилаза	МЕ/л	37,71±0,62	38,53±0,91	42,03±1,1*	43,43±0,92**	44,13±0,94**

\*  $p \leq 0,01$ , при сравнении группы опыта с группой контроля

\*\*  $p \leq 0,001$ , при сравнении группы опыта с группой контроля

воротке крови карпа на 17,02 % по сравнению с показателем контрольной группы и на 1,61 % по сравнению с показателем третьей группы.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, экспозиция карпов в токсических растворах тяжелых металлов приводит к повышению активности амилазы крови и вместе с этим происходит увеличение концентрации глюкозы в крови. Вероятно, данные показатели коррелируют друг с другом в результате приспособления организма к токсическому воздействию. Вместе с тем, некоторые ученые утверждают, что воздействие тяжелых металлов (например, ртути) может как увеличивать, так и снижать активность пищеварительных гликозидаз [2]. Полученные результаты соотносятся с данными Габибова М.М. и др. [1], согласно которым повышение уровня содержания глюкозы в крови рыб может быть следствием возрастания активности амилазы, что уже приводит к ускорению гидролиза гликогена. Однако также глюкоза имеет свойство накапливаться в крови вследствие уменьшения ее потребления из-за снижения интенсивности энергетических процессов в тканях подвергнувшихся токсическому воздействию рыб, что может происходить в результате нарушения процессов окислительного фосфорилирования.

#### **EFFECTS OF LEAD ON CHANGES IN CARBOHYDRATE METABOLISM IN CARP**

*L.Yu. Karpenko, P.A. Polistovskaya, K.P. Ivanova, A.B. Balykina  
(St. Petersburg state Academy of veterinary medicine)*

**Key words:** toxicosis, heavy metals, lead, carp, hematology, carbohydrate metabolism.

The article is devoted to the assessment of toxic effects of lead acetate on the body of fish. The aim of the study was to study the indicators of carbohydrate metabolism in carp after exposure to different concentrations of lead acetate. During the experiment, 5 groups of fish were formed-1 control group (10 fish), 4 experimental groups-10 fish. Experimental groups of fish were contained in a solution of lead acetate ( $Pb(CH_3COO)_2$ ) with concentrations of 0.06 mg/l, 0.6 mg/l, 6 mg/l, 60 mg/l (excess of the MPC of lead for fishery reservoirs in 10, 100, 1000 and 10000 times, respectively). Glucose concentration and serum amylase activity were investigated. It was found to increase the activity of blood amylase and together with an increase in glucose concentration due to lead acetate poisoning.

#### **REFERENCES**

1. Gabibov M. M., Rabadanova A. I., Abdullaeva N. M., Suleymanova U. Z., Abdullaeva P. I., Alieva G. S., Abacharova Z. S. Effect of chronic exposure to  $Pb^{2+}$  on indicators of carbohydrate blood exchange of carp yearlings // Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2010. No. 1-5.
2. Golovanova I.L. The effect of mercury on the hydrolysis of carbohydrates in fish and mammals // Book: Mercury and other heavy metals in ecosystems. Modern methods for studying the content of heavy metals in the environment Abstracts of the All-Russian Scientific Conference

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Габибов М. М., Рабаданова А. И., Абдуллаева Н. М., Сулейманова У. З., Абдуллаева П. И., Алиева Г. С., Абачарова З. С. Влияние хронического воздействия  $Pb^{2+}$  на показатели углеводного обмена крови сеголеток карпа // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. №1-5.
2. Голованова И.Л. Влияние ртути на гидролиз углеводов у рыб и млекопитающих/ / В книге: Ртуть и другие тяжелые металлы в экосистемах. Современные методы исследования содержания тяжелых металлов в окружающей среде Тезисы Всероссийской научной конференции и школы-семинара для молодых ученых, аспирантов и студентов. Отв. ред. Е.С. Иванова. 2018. С. 16-17.
3. Полистовская П.А., Влияние тяжелых металлов на механическую прочность эпителия кишечника карпа / Полистовская П.А., Енукашвили А.И., Карпенко Л.Ю. // Актуальные вопросы ветеринарной биологии № 1 (41), 2019.- С. 41-44.
4. Polistovskaya P.A. Desquamation of intestinal epithelium as indicator of toxicosis in fish. / L. Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Kinarevskaya, A.I. Erukashvili // International scientific and practical conference "Agrosmart - smart solutions for agriculture" (Agrosmart 2018), Tyumen, 16-20 июля 2018 г. P.569-573.

- and school-seminar for young scientists, graduate students and students. Repl. ed. E.S. Ivanova. 2018.S. 16-17.
3. Polistovskaya PA, Effect of heavy metals on the mechanical strength of the intestinal epithelium of carp / Polistovskaya PA, Erukashvili AI, Karpenko L.Yu. // Actual issues of veterinary biology No. 1 (41), 2019.- P. 41-44.
4. Polistovskaya P.A. Desquamation of intestinal epithelium as indicator of toxicosis in fish. / L. Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, K.P. Kinarevskaya, A. I. Erukashvili // International scientific and practical conference "Agrosmart - smart solutions for agriculture" (Agrosmart 2018), Tyumen, July 16-20, 2018 P.569-573.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ АНКСИОЛИТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ СЕДАТИНА В ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЕ ТРАНСБУККАЛЬНОЙ ПЛЕНКИ

Карамян А.С.<sup>1</sup>, Шабунин С.В.<sup>2</sup>, Ватников Ю.А.<sup>3</sup>  
(<sup>1</sup>АТИ РУДН, Центр доклинических и клинических исследований ЦКП(НОЦ) РУДН, <sup>2</sup>ФГБНУ  
«ВНИВИПФУТ», <sup>3</sup>АТИ РУДН)

**Ключевые слова:** экспериментальный стресс, анксиолитики, хомяки Сирийские, трансбуккальные пленки, агрессия.

### РЕФЕРАТ

В современной ветеринарии существует достаточно большое количество предрасполагающих факторов, приводящих к развитию стресса у животных. При длительном действии одного или нескольких стресс-факторов общая и специфическая резистентность организма снижаются и развивается стадия истощения. В обмене веществ интенсифицируются процессы распада. [1,4] Прекращается рост молодняка, уменьшается масса тела взрослых животных. Вновь появляются все признаки, характерные для фазы шока стресс-реакции. Возникают ареактивное состояние, истощение жизненных сил и гибель животного. При этом специфические признаки нозологически определяемого заболевания, как правило, отсутствуют или завуалированы общими катаболическими, дистрофическими или атрофическими процессами. [13,14]

Целью данного исследования являлась оценка анксиолитической активности препарата Седатин при трансбуккальном введении хомякам в условиях экспериментального стресса.

Задачи исследования: сравнительная оценка частоты и продолжительности преследования, атак, проявления исследовательской активности животных после введения тестируемого и референтного препаратов в условиях моделирования экспериментального стресса.

Исследуемые препараты вводили животным на протяжении 5 дней. Тестируемый препарат Седатин вводили в 3-х дозах: 8 мкг/кг – 1/3 терапевтической дозы (ТД), 1 ТД (25 мкг/кг) и 3 ТД (75 мкг/кг). Препарат сравнения Феназепам® вводили в ТД – 740 мкг/кг.

Экспериментальный стресс моделировали на 5-й день исследования путем ссадки хомяка «жертвы» в клетку содержания к хомяку «преследователю». В качестве критериев оценки использовали определение частоты и продолжительности преследования и атак, длительность исследовательской активности, количество прикусов и положений лежания на спине.

На протяжении всего эксперимента гибель подопытных животных не наблюдалась, все животные находились в удовлетворительном клиническом состоянии.

По результатам исследования было установлено, что применение тестируемого препарата Седатин в дозах 25 и 75 мкг/кг (1 и 3 ТД) оказывает выраженное, равноэффективное с препаратом сравнения Феназепам® анксиолитическое действие, заключающееся в достоверном снижении продолжительности преследований и атак. [1,2].

Таким образом, тестируемый препарат Седатин, трансбуккальные пленки (ЦКП (НОЦ) РУДН, Россия) оказал выраженный анксиолитический эффект. Применение тестируемого препарата Седатин является перспективным с точки зрения коррекции психоэмоциональных состояний.

### ВВЕДЕНИЕ

Расстройства тревожного спектра, наблюдающиеся у многих пациентов, клиническую значимость приобретают в первую очередь у больных психосоматическими заболеваниями, соматогенными расстройствами, абстинентным синдромом, сопровождающимися тревогой разной степени: от не явно выраженной до панической. Большинству пациентов, страдающих подобными расстройствами, назначают анксиолитическую или седативную терапию, используя различные транквилизаторы [1,2].

Разработка транквилизаторов, начавшаяся в 50-е годы XX столетия, ведется непрерывно, и на сегодняшний день группа транквилизаторов насчитывает более 100 препаратов [3].

В ветеринарии существует достаточно большое количество предрасполагающих факторов, приводящих к развитию стресса у животных. При длительном действии одного или нескольких стресс-факторов общая и специфическая ре-

зистентность организма снижаются и развивается стадия истощения. В обмене веществ интенсифицируются процессы распада. [1,4] Прекращается рост молодняка, уменьшается масса тела взрослых животных. Вновь появляются все признаки, характерные для фазы шока стресс-реакции. Возникают ареактивное состояние, истощение жизненных сил и гибель животного. При этом специфические признаки нозологически определяемого заболевания, как правило, отсутствуют или завуалированы общими катаболическими, дистрофическими или атрофическими процессами. [13,14]

Анксиолитическая терапия значительно улучшает качество жизни животных, способствует их лучшей адаптации к дистрессу, периодически возникающим факторам стресса (транспортный, техногенный, адаптационный, при отъеме молодняка и др). Кроме собственно анксиолитического, к основным клинико-фармакологическим эффектам транквилизаторов относятся седативный,

миорелаксирующий, противосудорожный, снотворный, вегетостабилизирующий, а также амнестический. Большое количество анксиолитиков вызывают лекарственную зависимость [2], а также вялость, мышечную слабость, нарушение внимания, поэтому, не смотря на хороший терапевтический эффект, многие ветеринарные специалисты с осторожностью назначают терапию общепринятыми транквилизаторами в связи с имеющимися побочными действиями на здоровье животных и возможного снижения качества продуктов животноводства [8,9].

С учетом вышеизложенных проблем организации психофармакотерапии возникает потребность в препаратах небензодиазепинового строения, обладающих выраженным анксиолитическим действием [10], поэтому создание и введение в клиническую практику эффективного анксиолитика природного происхождения является актуальным.

Цель данного исследования - оценка анксиолитической активности препарата Седатин при трансбуккальном введении хомякам в условиях экспериментального стресса.

Задача исследования: сравнительная оценка частоты и продолжительности преследования, атак, проявления исследовательской активности животных после введения тестируемого и референтного препаратов в условиях моделирования экспериментального стресса.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Тестируемый препарат Седатин, трансбуккальные пленки (аргинил-тирозил-D-аланил-фенилаланил-глицин) 0,2 мг является синтетическим олигопептидом. Данный пептид обладает выраженными анксиолитическими свойствами. Препарат создан в Центре коллективного пользования научно-образовательном центре Российского университета дружбы народов (ЦКП (НОЦ) РУДН).

Экспериментальная группа «жертв» была сформирована из животных наименьшей массы. Распределение животных по группам «преследователей» было проведено методом модифицированной блочной рандомизации. Все исследования выполнялись согласно требованиям нормативной документации (Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 1 апреля 2016 г № 199н «Об утверждении правил надлежащей лабораторной практики», Директива 2010/63/EU Европейского парламента и совета Европейского Союза от 22 сентября 2010 года по охране животных, используемых в научных целях) [13, 14].

Тестируемый препарат вводили животным в указанных дозах трансбуккально, так как этот способ введения соответствует планируемому способу применения препарата в клинической практике - трансбуккальному. Референтный препарат вводили внутривентриально, как аналог способа введения, используемого в клинической практике - перорального. Расчет вводимого количества тестируемого препарата производился по площади пластинки, референтный препарат вво-

дили в виде суспензии концентрацией 181,8 мкг/мл. В ходе исследования тестируемый препарат был протестирован в 2-х дозах при трансбуккальном введении: 8 / 25/75 мкг/кг (1/3 ТД, 1 ТД и 3 ТД соответственно).

Дозы для введения референтного препарата готовили путем измельчения таблетки в порошок и приготовления суспензий в 1%-м растворе крахмала, объем для введения определяли на основании данных массы тела животных. Количество вводимого тестируемого препарата определяли из расчета площади пластинки. Контрольное вещество вводили животным в объемах, равных таковым для референтного препарат. Введение препарата в защечный мешок хомяков осуществлялось при помощи пинцета после удаления пищи. Перед введением таблетки референтного препарата измельчали для приготовления суспензии. Препарат вводили животным внутривентриально с помощью шприцев с атравматичным зондом многократно в указанной дозе.

В затемненном помещении при красном освещении в индивидуальную клетку содержания к хомяку-преследователю после 5-минутной адаптации был помещен хомяк-жертва, ранее не контактировавший с данным преследователем. На протяжении 10 минут после помещения жертвы в клетку оценивали индивидуальное поведение преследователя по таким показателям, как:

- ◆ частота и продолжительность преследования;
- ◆ частота и продолжительность атак;
- ◆ исследовательская активность;
- ◆ количество прикусов;
- ◆ положение лежачего на спине (хомяка-жертвы).

Для анализа данных был использован критерий Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis) с последующим межгрупповым сравнением (Kruskal-Wallis ANOVA and median test). Различия были определены при уровне значимости  $p < 0,05$ . Статистический анализ был выполнен с помощью программного обеспечения Statistica 10.0 (StatSoft, USA).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Определение фармакологической активности исследуемых препаратов проводилось с использованием хомяков Сирийских согласно дизайну исследования. Моделирование экспериментального стресса проводилось на пятый день многократного введения: через 30 минут после последнего введения препаратов. Влияние исследуемых препаратов формирование экспериментального стресса у лабораторных животных представлены на рисунках 1-4 и в таблице 1.

Первичные данные не соответствовали закону нормального распределения.

При статистической обработке значений показателей экспериментального стресса были выявлены отличия по длительности преследований. Последующее межгрупповое сравнение выявило статистически значимые отличия в продолжительности преследования в группе после введения препарата Седатин в терапевтической (25 мкг/кг) и максимальной дозах (75 мкг/кг) и референтного препарата в терапевтической дозе по

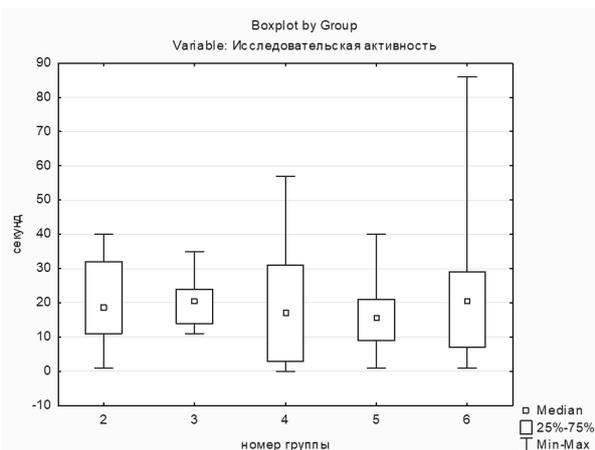


Рисунок 1. Длительность исследовательской активности животных, сек. (Q<sub>1</sub>;Q<sub>3</sub>).

Примечания: 2 - Контрольное вещество, n=10; 3 - Седатин в дозе 8 мкг/кг, n=10; 4 - Седатин в дозе 25 мкг/кг, n=10; 5 - Седатин в дозе 75 мкг/кг, n=10; 6 - Феназепам® в дозе 740 мкг/кг, n=10.

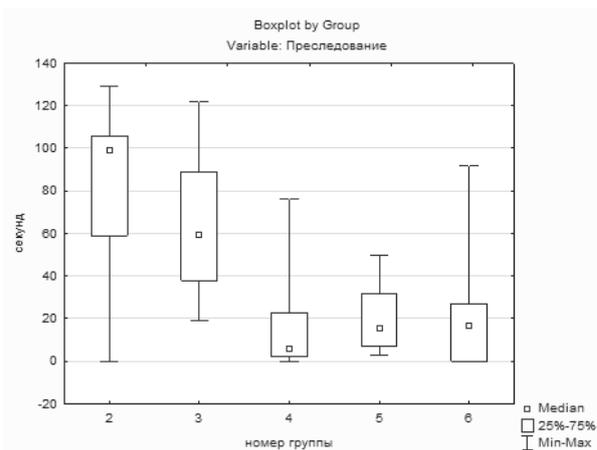


Рисунок 2. Длительность преследований, сек. (Q<sub>1</sub>;Q<sub>3</sub>). \* - Статистически значимое отличие от контрольной группы (Kruskal-Wallis ANOVA and median test, p<0,05);

Примечания: 2 - Контрольное вещество, n=10; 3 - Седатин в дозе 8 мкг/кг, n=10; 4 - Седатин в дозе 25 мкг/кг, n=10; 5 - Седатин в дозе 75 мкг/кг, n=10; 6 - Феназепам® в дозе 740 мкг/кг, n=10.

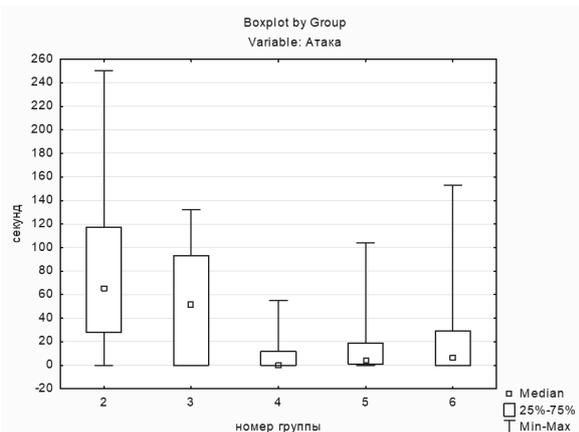


Рисунок 3 - Длительность атак, сек. (Q<sub>1</sub>;Q<sub>3</sub>).

\* - Статистически значимое отличие от контрольной группы (Kruskal-Wallis ANOVA and median test, p<0,05);

Примечания: 2 - Контрольное вещество, n=10; 3 - Седатин в дозе 8 мкг/кг, n=10; 4 - Седатин в дозе 25 мкг/кг, n=10; 5 - Седатин в дозе 75 мкг/кг, n=10; 6 - Феназепам® в дозе 740 мкг/кг, n=10.

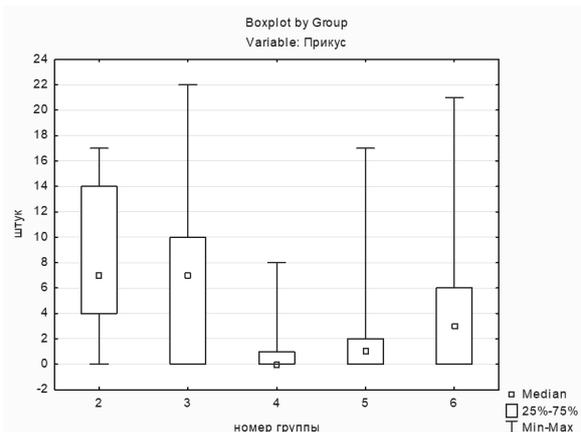


Рисунок 4. Количество прикусов, штук (Q<sub>1</sub>;Q<sub>3</sub>).

Примечания: 2 - Контрольное вещество, n=10; 3 - Седатин в дозе 8 мкг/кг, n=10; 4 - Седатин в дозе 25 мкг/кг, n=10; 5 - Седатин в дозе 75 мкг/кг, n=10; 6 - Феназепам® в дозе 740 мкг/кг, n=10.

Таблица 1. Результаты статистической обработки показателей экспериментального стресса, критерий Краскела-Уоллиса (Kruskal-Wallis)

Показатель	Значение Н-критерия	p
Исследовательская активность	1,4	0,84
Преследование	22,5	<0,05
Атака	10,1	<0,05
Прикусы	9,2	0,06

сравнению с контрольными животными. В группах животных, получавших исследуемый препарат длительность преследования была статистически меньше.

Межгрупповое сравнение подопытных животных выявило статистически значимые отличия в длительности атаки в группе после введения пре-

парата Седатин в терапевтической (25 мкг/кг) и референтного препарата в терапевтической дозе по сравнению с контрольными животными; отличие продолжительности атак у животных, получавших Седатин в терапевтической дозе, по сравнению с контрольными (критерий Краскела-Уоллиса, p>0,05, таблица 1).

Первичные данные не соответствовали закону нормального распределения.

При статистической обработке значений показателей экспериментального стресса были выявлены отличия по длительности преследований и атак. Последующее межгрупповое сравнение выявило статистически значимые отличия в продолжительности преследования в группе после введения препарата Седатин в терапевтической и максимальной дозах и референтного препарата в терапевтической дозе по сравнению с контрольными животными; отличие продолжительности атак у животных, получавших Седатин в терапевтической дозе, по сравнению с контрольными (критерий Краскела-Уоллиса,  $p > 0,05$ , таблица 1).

Трутаевым И.В. и соавторами (2011) выявлены особенности влияния синтетических пептидов на белых мышей и крыс. Так, ди- и трипептиды даже в очень больших дозах не вызывают вообще клинических признаков взаимодействия с организмом, тогда как введение пентапептида седатина в высоких дозах сопровождалось некоторым угнетением подвижности и тактильной чувствительности. [16]

Самариной Е.Ю. и соавторами (2016) установлено что, синтетический пептид седатин, введенный животным перед иммобилизацией и гипоксическим воздействием, устранял негативные структурные нарушения, вызванные стрессорными факторами, в различных тканях белых крыс. [15]

Таким образом, было показано влияние тестируемого препарата на продолжительность преследования и атак и референтного препарата на продолжительность преследования при моделировании экспериментального стресса.

## **ВЫВОДЫ**

1. По результатам исследования было установлено, что применение тестируемого препарата Седатин в дозах 25 и 75 мкг/кг (1 и 3 ТД) оказывает выраженное, равноэффективное с препаратом сравнения Феназепам® анксиолитическое действие, заключающееся в достоверном снижении продолжительности преследований и атак.

2. Таким образом, тестируемый препарат Седатин, трансбуккальные пленки (ЦКП (НОЦ) РУДН, Россия) оказал выраженный анксиолитический эффект. Применение тестируемого препарата Седатин является перспективным с точки зрения коррекции психоэмоциональных состояний.

3. Применение тестируемого препарата Седатин в дозах 25 и 75 мкг/кг (1 и 3 ТД) оказывает выраженное, равноэффективное с препаратом сравнения Феназепам® анксиолитическое действие, заключающееся в достоверном снижении продолжительности преследований и атак.

4. Тестируемый препарат Седатин (ЦКП (НОЦ) РУДН) при трансбуккальном введении и референтный препарат Феназепам®, таблетки (ОАО «Валента Фармацевтика», Россия) при внутрижелудочном введении не оказали влияния на исследовательскую активность Сирийских хомяков, а также проявление агрессии в виде прикусов и подчинения жертвы.

5. Применение тестируемого препарата Седатин

является перспективным с точки зрения коррекции психоэмоциональных состояний.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Бакумов, П. А. Применение транквилизаторов в терапевтической практике/ П.А. Бакумов, А.В. Евсеев // Лекарственный вестник. -2004.- № 2. - С. 9-17.
2. Бойко, Н.Е. Физиологические механизмы адаптивных функций в раннем онтогенезе русского осетра *Asipenser gueldenstaedtii* Brandt: дис. д-ра биол. наук.:03.00.13/Н.Е. Бойко.- СПб, 2008. – 204 с.
3. Бородин, В. И. Побочные эффекты транквилизаторов и их роль в пограничной психиатрии /В.И. Бородин // Психиатр. и психофармакол.- 2000. -№ 3.- С. 72–74.
4. Ватников, Ю.А. Особенности изменения факторов естественной резистентности в посттравматический период/Ю.А. Ватников //Рос. ветеринар. журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2010. – № 2. –С. 15–17.
5. Воронина, Т. А. Перспективы поиска анксиолитиков/Т.А. Воронина, С. Б. Середенин // Эксперим. и клин. фармакология. -2002. -Т. 65, № 5. - С. 4–17.
6. Завалишина, С.Ю. Зависимость активности тромбоцитов от возраста крыс с экспериментальной дислипидемией/С.Ю. Завалишина, Н.В. Кугафина, Ю.А. Ватников // Биология и медицина. – 2016. – Т. 8. – № 6. – С. 326.
7. Завалишина, С.Ю. Влияние сочетания артериальной гипертензии и инсулинорезистентности на активность гемостаза/С.Ю. Завалишина, Ю.А. Ватников, Е.В. Куликов // Балийский медицинский журнал. – 2019. – Т. 8, № 1. – С. 211–215.
8. Завалишина, С.Ю. Диагностика микроциркуляторных особенностей эритроцитов и ранней недостаточности крыс в модели развития экспериментальной гипертензии/ С.Ю. Завалишина, Ю.А. Ватников, Е.В. Куликов, С.А. Ягников, А.С. Карамян, Н.В. Стуров, В.М. Бяхова, М.В. Кочнева, А.В. Петряева // Балийский медицинский журнал. - 2017.- Т. 6. № 3. -С. 470.
9. Карамян, А.С. Современные неинвазивные терапевтические системы/ А.С. Карамян, Ю.А. Обидченко // Ветеринарная практика. – 2013. – №1(60). – С. 44–47.
10. Карамян, А.С. Современные НПВП для купирования болевого синдрома у животных/ А.С. Карамян, А.Ю. Савочкина // Теоретические и практические проблемы современной науки и образования: мат-лы междунар. науч.-практ. конф. (Курск, 27–28 марта 2015г.). – Курск, 2015. – Ч. 2. –С. 93–98.
11. Ромасенко, Л. В. Новые возможности терапии генерализованного тревожного расстройства/Л.В. Ромасенко, Е. Б. Кадушина, И.М. Пархоменко //Лечащий врач. -2013.- № 9.- С.116-118
12. Сачивкина, Н.П. Образование герминативных трубок у кандид с высокой степенью адгезии / Н.П. Сачивкина, Е.В. Куликов // Успехи медицинской микологии.- 2016.- Т. XV.- С. 33-35.
13. Самарина, Е. Ю. Коррекция опиоидным пептидом седатин постгипоксических нарушений тканевого гомеостаза различных клеточных популяций белых крыс/Е.Ю. Самарина, О.А. Лебедев, Е.Н. Сазонова // Дальневосточный медицинский журнал. - 2016. - № 2. - С. 89-92.
14. Трошин, А.Н. Разработка и исследование лекарственных средств для животных - приоритетное направление работы Государственного научно-исследовательского института исследований/ А.Н. Трошин, В.А. Антипов // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии: материалы V междунар. Конгресс ветеринарных фармакологов и токсикологов (Витебск, 26–30 мая 2015 г.) / УО ВГАВМ; редкол. А.И. Ятусевич [и др.]- Витебск, 2015. –С. 11-14.
15. Трутаев, И.В. Экспериментальное изучение острой токсичности синтетических олигопептидов/ И.В. Трутаев//Украинский биофармацевтический журнал.-

### EXPERIMENTAL ACTIVITY OF ANXIOLYTIC ACTION OF SEDATINE IN THE MEDICAL FORM OF TRANSBUCCAL FILM

A.S. Karamyan<sup>1</sup>, S.V. Shabunin<sup>2</sup>, Yu.A. Vatnikov<sup>3</sup>

(<sup>1</sup>ATI RUDN University, Center for Preclinical and Clinical Research, CKP (REC) RUDN University, <sup>2</sup>FSBIU VNIVIP-FaT, <sup>3</sup>ATI RUDN University)

**Key words:** experimental stress, anxiolytics, Syrian hamsters, transbuccal films, aggression.

In modern veterinary medicine, there are a fairly large number of predisposing factors leading to the development of stress in animals. With the prolonged action of one or more stress factors, the general and specific resistance of the body decreases and the stage of exhaustion develops. In metabolism, decay processes intensify. [1,4] Young growth stops, the body weight of adult animals decreases. All the signs characteristic of the shock phase of the stress reaction reappear. There is a reactive state, depletion of vitality and death of the animal. Moreover, specific signs of a nosologically determined disease are usually absent or veiled by general catabolic, dystrophic, or atrophic processes. [13,14]

The aim of this study was to assess the anxiolytic activity of the drug Sedatin with buccal administration to hamsters under experimental stress.

Objectives of the study: a comparative assessment of the frequency and duration of the pursuit, attacks, manifestations of the research activity of animals after administration of the test and reference drugs under conditions of modeling experimental stress.

The studied drugs were administered to animals for 5 days. The test drug Sedatin was administered in 3 doses: 8 µg / kg - 1/3 of the therapeutic dose (TD), 1 TD (25 µg / kg) and 3 TD (75 µg / kg). Comparison drug Phenazepam® was administered in TD - 740 µg / kg.

Experimental stress was modeled on the 5th day of the study by planting the "victim" hamster in the cage to the "pursuer" hamster. The evaluation criteria were used to determine the frequency and duration of the pursuit and attacks, the duration of the research activity, the number of bites and lying positions on the back.

Throughout the experiment, the death of experimental animals was not observed, all animals were in a satisfactory clinical condition.

According to the results of the study, it was found that the use of the test drug Sedatin at doses of 25 and 75 µg / kg (1 and 3 TD) has a pronounced anxiolytic effect, equal to that of the comparison drug Phenazepam®, consisting in a significant reduction in the duration of prosecutions and attacks. [1,2].

Thus, the test drug Sedatin, buccal films (CCP (REC) RUDN, Russia) had a pronounced anxiolytic effect. The use of the test drug Sedatin is promising in terms of the correction of psychoemotional states.

#### REFERENCES

- Bakumov, P. A. The use of tranquilizers in therapeutic practice / P.A. Bakumov, A.V. Evseev // Medicinal Bulletin. -2004.- No. 2. - S. 9-17.
- Boyko, N.E. Physiological mechanisms of adaptive functions in the early ontogenesis of the Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt: dis. Dr. biol. Sciences: 03.00.13 / N.E. Boyko.-St. Petersburg, 2008.-204 p.
- Borodin V. I. Side effects of tranquilizers and their role in borderline psychiatry / V.I. Borodin // Psychiatrist. and psychopharmacol. - 2000. -№ 3.- S. 72-74.
- Vatnikov, Yu.A. Features of changes in factors of natural resistance in the post-traumatic period / Yu.A. Vatnikov // Ros. veterinarian. Journal. Small domestic and wild animals. - 2010. - No. 2. -С. 15-17.
- Voronina, T. A. Prospects for the search for anxiolytics / T.A. Voronina, S. B. Seredenin // Experiment. and wedge. pharmacology. 2002. -Т. 65, No. 5. - S. 4-17.
- Zavalishina, S.Yu. The dependence of platelet activity on the age of rats with experimental dyslipidemia / S.Yu. Zavalishina, N.V. Kutafina, Yu.A. Vatnikov // Biology and Medicine. - 2016. - Т. 8. - No. 6. - S. 326.
- Zavalishina, S.Yu. The effect of a combination of arterial hypertension and insulin resistance on the activity of hemostasis / S.Yu. Zavalishina, Yu.A. Vatnikov, E.V. Kulikov // Balinese Medical Journal. - 2019. -- Т. 8, No. 1. - S. 211-215.
- Zavalishina S.Yu. Diagnosis of micro-rheological features of red blood cells and early failure of rats in a model for the development of experimental hypertension / S.Yu. Zavalishina, Yu.A. Vatnikov, E.V. Kulikov, S.A. Yagnikov, A.S. Karamyan, N.V. Sturov, V.M. Byakhova, M.V. Kochneva A.V. Petryaeva // Bali Medical Journal.- 2017.- Т. 6. No. 3. -С. 470.
- Karamyan, A.S. Modern non-invasive therapeutic systems / A.S. Karamyan, Yu.A. Obidchenko // Veterinary practice. - 2013. - No. 1 (60). - S. 44-47.
- Karamyan, A.S. Modern NSAIDs for the relief of pain in animals / A.S. Karamyan, A.Yu. Savochkina // Theoretical and practical problems of modern science and education: international materials. scientific-practical conf. (Kursk, March 27-28, 2015). - Kursk, 2015. - Part 2. -С. 93-98.
- Romasenko, L.V. New opportunities for the treatment of generalized anxiety disorder / L.V. Romasenko, E. B. Kadushina, I.M. Parkhomenko // Healing Varch. -2013.- No. 9.- P.116-118
- Sachivkina, N.P. The formation of germinal tubes in candida with a high degree of adhesion / N.P. Sachivkina, E.V. Kulikov // Successes in medical mycology. - 2016.- Т. XV.- S. 33-35.
- Samarina, E. Yu. Correction of the post-hypoxic disorders of tissue homeostasis of various cell populations of white rats with the opioid peptide sedatin / E.Yu. Samarina, O.A. Lebedko, E.N. Sazonova // Far Eastern Medical Journal. - 2016. - No. 2. - S. 89-92.
- Troshin, A.N. Development and research of medicines for animals - a priority area of work of the State Research Institute of Research / A.N. Troshin, V.A. Antipov // Actual problems and innovations in modern veterinary pharmacology and toxicology: materials of the V intern. Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists (Vitebsk, May 26-30, 2015) / UO VGAVM; editorial A.I. Yatusevich [et al.]. - Vitebsk, 2015. -S. 11-14.
- Trutaev, I.V. Experimental study of acute toxicity of synthetic oligopeptides / I.V. Trutaev // Ukrainian Biopharmaceutical Journal.- 2011.-No 4 (15). - P.24-27
- Shtrygol, S. Yu. Tranquilizers (anxiolytics): pharmacological properties, areas of improvement, application safety problems / S.Yu. Strygol, T.V. Kortunova T.V., D.V. Shtrygol // Provisor. 2005. -Т. 20.-С. 45-47.



## АНАЛИЗ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ И ТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КОРМОВ ДЛЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Бусыгина О. А., Лысова Я. Ю.

(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)

**Ключевые слова:** микробиологические исследования, бактериологический анализ, общая токсичность, корма, комбикорма, комбикормовое сырье, сельскохозяйственные животные.

### РЕФЕРАТ

Актуальным является микробиологический контроль кормов, комбикормов и комбикормового сырья для сельскохозяйственных животных в связи с распространением промышленного производства и частных предприятий по приготовлению такого сырья. Такая продукция требует повышенного внимания по показателям микробиологической чистоты и безопасности в целом. Состав кормов, комбикормов и комбикормового сырья во многом определяют состояние и продуктивность животных. Скармливание недоброкачественных продуктов способно привести к различным тяжелым заболеваниям сельскохозяйственных животных и значительному экономическому ущербу. С этой целью нами проведен комплексный анализ более 400 проб по микробиологическим показателям и показателям общей токсичности кормов, комбикормов и комбикормового сырья за период 2017-2019 гг. поступивших на исследование в аккредитованную лабораторию микробиологических и молекулярно-генетических методов исследований ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Нами было установлено, что 0,5% из всех исследуемых проб оказались токсичными. Наиболее часто в исследуемом сырье были высеяны такие микроорганизмы как *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.* Кроме того, в некоторых пробах присутствовали споры грибов – *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.*

### ВВЕДЕНИЕ

Микробиология кормов, комбикормов и комбикормового сырья для животных является основной проблемой в связи с высоким распространением таких микроорганизмов как сальмонеллы, кишечная палочка, бактерии рода энтеробактерий и других в Европейском союзе и других странах [1,4].

Широкий спектр микробов, встречающийся в природе, способных загрязнять зерновые культуры, продукты масличных культур, в конечном итоге заражают корма, комбикорма и комбикормовое сырье для сельскохозяйственных животных, что приводит к возникновению опасных заболеваний у животных, а также человека [2,5].

Сальмонелла является широко распространенным в природе микроорганизмом [9]. Некоторые виды бактерии способны вызывать у животных различные инфекционные процессы, характеризующиеся явлениями септицемии, токсикоза и поражением кишечника, преимущественно у молодых животных. У взрослых животных болезнь проявляется абортными, снижением продуктивности, нежизнеспособностью родившихся телят. Сальмонеллез наносит огромный экономический ущерб всему сельскому хозяйству [8,10,11].

Считается, что корма, комбикорма и комбикормовое сырье для животных являются основным источником этих бактерий. Мясокостная и рыбная мука часто заражены сальмонеллой. Интенсивное использование пастбищ является дополнительным источником заражения животных через экскременты [6,10].

Бактерии рода сальмонеллы способны долгое

время сохранять жизнеспособность во внешней среде. Так, в воде открытых водоемов и питьевой воде они могут находиться от 11 до 120 дней, почве — от 1 до 9 мес., в колбасных изделиях — от 60 до 130 дней, замороженном мясе — от 6 до 13 мес., яйцах — до 13 мес [7, 8].

Факторами передачи возбудителей инфекции при сальмонеллезах так же являются продукты животного происхождения, в том числе молоко и молочные продукты. Сальмонеллы, выделяющиеся из организма больных животных с различными секретами и фекалиями, обсеменяют окружающую среду, что в последующем является причиной заражения здоровых животных.

Кишечная палочка *Escherichia coli* - самый распространенный микроб среди микроорганизмов группы кишечной палочки, относится к условно патогенным микроорганизмам и при ослаблении организма животных и птицы может вызвать различные заболевания. Доказано, что корма, комбикорма и комбикормовое сырье для крупного рогатого скота могут содержать кишечную палочку. Особую озабоченность вызывают некоторые формы *Escherichia coli*, поскольку их обнаружение напрямую связано со специфическими вспышками заболеваний у людей [3,10].

Несмотря на возможный причиняемый вред, бактерии рода *Escherichia* являются постоянными обитателями кишечника животных, и обнаружение их в воде, почве, кормах свидетельствует о загрязнении этих объектов, что имеет большое санитарное и эпидемиологическое значение [5].

*Escherichia coli* является возбудителем колибактериоза молодняка сельскохозяйственных

животных и птицы. Колибактериоз - тяжелая септическая инфекция телят, жеребят, ягнят, поросят, цыплят, сопровождающаяся большой смертностью. В связи с этим присутствие энтеропатогенных типов кишечной палочки в сырье и комбикормах не допускается [5].

Еще одним из наиболее опасных микроорганизмов является токсинообразующие анаэробы типа *Clostridium perfringens*, *Clostridium septicum*, *Clostridium oedematiens* и др. Кормовые токсикоинфекции в сочетании с токсическими веществами накапливаются в кормах, комбикормах и комбикормовом сырье в процессе жизнедеятельности микроорганизмов и способны поражать желудочно-кишечный тракт, вызывать гнойно-воспалительные заболевания. *Clostridium perfringens* считается самым распространенным видом при пищевых отравлениях микробной природы. Бактерии этого вида могут поражать организм животных при употреблении сырья, приготовленного с нарушением санитарного режима [7, 11].

Множество микроорганизмов способны развиваться в кормах, комбикормах и комбикормовом сырье при нарушении технологического процесса и условий хранения, в связи с этим необходимо особое внимание уделять микробиологическому контролю такого сырья, предназначенного для скармливания сельскохозяйственным животным.

Целью исследований было проведение мониторинга кормов, комбикормов и комбикормового сырья для сельскохозяйственных животных по микробиологическим показателям и показателям общей токсичности.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в рамках госзадания №0773-2019-0003 «Разработать систему эколого-биологической безопасности производства продукции животноводства» в аккредитованной лаборатории микробиологических и молекулярно-генетических методов исследований ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН. Исследования токсичности проведены по ГОСТ 31674-2012 п.5.2 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности». Микробиологические исследования проведены по «Правилам бактериологического исследования кормов» ГУВ МСХ СССР 10.06.1975. Ретроспективный мониторинг показателей проведен за период 2017-2019 гг.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Сотрудниками лаборатории микробиологиче-

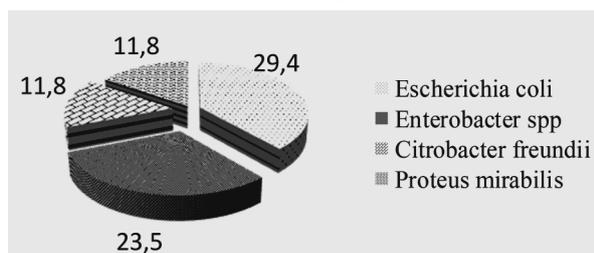


Рисунок 1. Обнаруженные непатогенные типы бактерий (2017 г), %

ских и молекулярно-генетических методов исследования отдела ветеринарно-лабораторной диагностики с испытательной лабораторией ФГБНУ Уральского федерального аграрного научно-исследовательского центра УрО РАН за период 2017-2019 года было исследовано более 400 проб кормов, комбикормов и комбикормового сырья на показатели микробиологической обсемененности и общей токсичности.

В 2017 году было установлено, что из 180 проб, исследованных на токсичность, положительными оказались 2 пробы сенажа (1,11%). В одной из них так же были обнаружены споры грибов – *Aspergillus spp*, *Fusarium spp*, во второй токсичной пробе обнаружена спорообразующая бактерия рода *Bacillus spp*. Микробиологическими исследованиями были выявлены патогенные бактерии группы кишечной палочки в 9,5% пробах комбикорма для животных (из них в 50% проб патогенный тип *Escherichia coli*). В пробах мясокостной муки и комбикормах единично высевались патогенные типы *Enterobacter aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella rhinoscleromatis*. Бактерии группы *Salmonella* и анаэробы в исследуемых образцах не обнаружены.

Помимо этого, в исследуемых пробах кормов и комбикормовом сырье были обнаружены различные непатогенные бактерии, такие как *Escherichia coli* - 29,4%, *Enterobacter spp.* - 23,5%, *Citrobacter freundii* - 11,8% и *Proteus mirabilis* - 11,8% (рисунок 1).

В 2018 году при исследовании 143 проб на общую токсичность в 100% случаев результат отрицательный. Микробиологическими исследованиями установлено, что во всех пробах отсутствовали патогенные бактерии группы кишечной палочки, бактерии группы *Salmonella* и анаэробы. Однако, в некоторых пробах обнаружены непатогенный тип *Enterobacter spp* - 48,0%, *Escherichia coli* - 16%, а также грибы рода *Aspergillus* - 36,0%, *Penicillium* - 16%.

За первые два квартала 2019 года исследовано более 90 проб, из них нетоксичными признаны все. Так же микробиологическими исследованиями установлено отсутствие во всех пробах патогенных бактерии группы кишечной палочки, бактерий рода *Salmonella* и анаэробов. В 29,2% случаев был обнаружен непатогенный тип *Escherichia coli* и в 41,7% *Enterobacter spp*.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что на рынке кормового производства остается проблема микробного поражения кормов, комбикормов, комбикормового сырья, предназначенных для скармливания сельскохозяйственным животным. Поскольку микробное загрязнение таких продуктов имеет большое влияние на здоровье продуктивных животных и их производительность, необходимо чаще проводить оценку их качества в условиях специализированных лабораторий.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Безбородова Н.А., Выявление генетических

маркеров резистентности к антибактериальным препаратам микроорганизмов, изолированных из молока коров в Уральском регионе / Безбородова Н.А., Соколова О.В., Исакова М.Н. // Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. Сборник тезисов XVIII Всероссийской конференции молодых учёных, посвященной памяти академика РАСХН Георгия Сергеевича Муромцева. – 2018. – С. 253-254.

2. Безбородова Н.А., Контроль концентрированных кормов на наличие опасных метаболитов плесневых грибов, меры профилактики / Безбородова Н.А., Кожуховская В.В., Суздальцева М.А. // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве. – 2018. – С. 128-134.

3. Исакова М.Н. Микробиологический фон при воспалении молочной железы у высокопродуктивных коров / Исакова М.Н. Ряпосова М.В. Безбородова Н.А. Брицина О.А. // Российский журнал проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2017. – 2 (22). – 63-67.

4. Blanchard, P.J., D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C., Cattani, S. & Roser, U. 2001. Minimum inhibition concentrations for propionic acid and organic acid mixtures against storage fungi. World Mycotoxin Forum // Proceedings of a conference held on 14-15 May 2001 in the Netherlands, 62.

5. D'Mello, J.P.F. & Macdonald, A.M.C. Fungal toxins as disease elicitors. In J. Rose, ed. Environmental toxicology: current developments // Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam.1998, 253-289.

6. D'Mello, J.P.F. Anti-nutritional factors and mycotoxins. In J.P.F. D'Mello, ed. Farm animal metabolism and nutrition.2000, 383- 403.

7. Dhand, N.K., Joshi, D.V. & Jand, S.K. Fungal contaminants of dairy feed and their toxigenicity // Indian Journal of Animal Sciences, 1998, 68, 1095–1096.

8. Hancock, D.D., Besser, T.E., Rice, D.H., Ebel, E.D., Herriott, D.E. & Carpenter, L.V. Multiple sources of *Escherichia coli* O157 in feedlots and dairy farms in the Northwestern USA // Preventive Veterinary Medicine. 1998,35, 11–19.

9. Jeffrey, J.S., Kirk, J.H., Atwill, E.R. & Cullor, J.S. Prevalence of selected microbial pathogens in processed poultry waste used as dairy cattle feed // Poultry Science. 1998,77, 808–811.

10. Lynn, T.V., Hancock, D.D., Besser, T.E., Harrison, J.H., Rice, D.H., Stewart, N.T. & Rowan, L.L. The occurrence and replication of *Escherichia coli* in cattle feeds // Journal of Dairy Science. 1998,81, 1102– 1108.

11. McDonald, P., Henderson, A.R. & Heron, S.J.E. 1991. The biochemistry of silage // Chalcombe Publications, Marlow. 340-341.

#### ANALYSIS OF BACTERIOLOGICAL AND TOXIC PROPERTIES OF FEED FOR AGRICULTURAL USE

O.A. Busygina, Y.Y. Lysova

(Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences")

**Key words:** microbiological studies, bacteriological analysis, general toxicity, feed, animal feed, animal feed, farm animals.

It is relevant microbiological control of feed, animal feed and animal feed for farm animals in connection with the spread of industrial production and private enterprises for the preparation of such raw materials. Such products require increased attention in terms of microbiological purity and safety in general. The composition of feed, animal feed and animal feed in many respects determine the condition and productivity of animals. Feeding poor-quality products can lead to various serious diseases of farm animals and significant economic damage. To this end, we conducted a comprehensive analysis of more than 400 samples according to microbiological indicators and indicators of the general toxicity of feed, animal feed and animal feed for the period 2017-2019. received for research in an accredited laboratory of microbiological and molecular genetic methods of research FSBIU UrFANITS UB RAS. We found that 0.5% of all the samples studied were toxic. Most often, microorganisms such as *Escherichia coli*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.* Were sown in the studied raw materials. In addition, fungal spores - *Aspergillus spp.*, *Fusarium spp.*, *Penicillium spp.* - were present in some samples.

#### REFERENCES

1. Bezborodova N. A., Identification of genetic markers of resistance to antibacterial drugs of microorganisms isolated from cow milk in the Ural region / Bezborodova N. A., Sokolova O. V., Isakova M. N. // Biotechnology in crop production, animal husbandry and veterinary medicine. Abstracts of the XVIII All-Russian Conference of Young Scientists dedicated to the memory of the academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Georgy Sergeyevich Muromtsev. - 2018. -- S. 253-254.

2. Bezborodova N.A., Control of concentrated feed for the presence of dangerous metabolites of mold fungi, preventive measures / Bezborodova N.A., Kozhukhovskaya V.V., Suzdaltseva M.A. // Ecological and biological problems of the use of natural resources in agriculture. - 2018. -- S. 128-134.

3. Isakova M.N. Microbiological background for inflammation of the mammary gland in highly productive cows / Isakova MN Ryaposova M.V. Bezborodova N.A. Bricina O.A. // Russian Journal of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. - 2017. -- 2 (22). - 63-67. Blanchard, P.J.,

D'Mello, J.P.F., Macdonald, A.M.C., Cattani, S. & Roser, U. 2001. Minimum inhibition concentrations for propionic acid and organic acid mixtures against storage fungi. World Mycotoxin Forum // Proceedings of a conference held on 14-15 May 2001 in the Netherlands, 62.

4. D'Mello, J.P.F. & Macdonald, A.M.C. Fungal toxins as disease elicitors. In J. Rose, ed. Environmental toxicology: current developments // Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam.1998, 253-289.

5. D'Mello, J.P.F. Anti-nutritional factors and mycotoxins. In J.P.F. D'Mello, ed. Farm animal metabolism and nutrition.2000, 383- 403.

6. Dhand, N.K., Joshi, D.V. & Jand, S.K. Fungal contaminants of dairy feed and their toxigenicity // Indian Journal of Animal Sciences, 1998, 68, 1095–1096.

7. Hancock, D.D., Besser, T.E., Rice, D.H., Ebel, E.D., Herriott, D.E. & Carpenter, L.V. Multiple sources of *Escherichia coli* O157 in feedlots and dairy farms in the Northwestern USA // Preventive Veterinary Medicine. 1998,35, 11–19.

8. Jeffrey, J.S., Kirk, J.H., Atwill, E.R. & Cullor, J.S. Prev-

alence of selected microbial pathogens in processed poultry waste used as dairy cattle feed // Poultry Science. 1998,77, 808–811.  
9.Lynn, T.V., Hancock, D.D., Besser, T.E., Harrison, J.H., Rice, D.H., Stewart, N.T. & Rowan, L.L. The occurrence

and replication of Escherichia coli in cattle feeds // Journal of Dairy Science. 1998,81, 1102–1108.  
10.McDonald, P., Henderson, A.R. & Heron, S.J.E. 1991. The biochemistry of silage // Chalcombe Publications, Marlow. 340-341.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.111

УДК: 575.22:636.2(470.54)

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А.

(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)

**Ключевые слова:** *Bos taurus*, голштинская порода, черно-пестрая порода, STR, Урал, генетическое разнообразие.

### РЕФЕРАТ

Проанализирована изменчивость 12 микросателлитных локусов (TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA126, TGLA122, INRA23, BM1818, ETH3, ETH225, BM1824), рекомендованных Международным обществом генетики животных (ISAG), для контроля происхождения крупного рогатого скота, в популяции голштинизированного черно-пестрого скота Свердловской области. Среднее число аллелей на локус в популяции составляет 9.25, эффективное число аллелей на локус – 4.3. Параметры наблюдаемой и ожидаемой гетерозиготности оказались близки и составили 0.74 и 0.73. Для сравнения уровня генетического разнообразия популяции Свердловской области и других популяций голштинской и черно-пестрой пород проведено сопоставление индексов полиморфизма PIC. Для популяций Белоруссии, Центральной Европы, Ирана, Турции и Китая значения индекса варьируют от 0.67 до 0.75, что сопоставимо со значениями, полученными нами для животных Свердловской области (PIC=0.69). Таким образом, в первом приближении мы вправе ожидать, что популяция голштинизированного черно-пестрого скота Свердловской области не будет иметь выраженных особенностей, обусловленных низким генетическим разнообразием.

### ВВЕДЕНИЕ

Усредненный геном крупного рогатого скота, вероятно, несет несколько десятков или сотен вариантов последовательностей с нарушением функций (LoF, loss-of-function). Структура размножения культурных пород вида (ограниченное число элитных быков и активное использование сыновей элитных быков для воспроизводства) приводит к быстрому изменению частот аллелей в популяции, в том числе, случайному увеличению доли некоторых LoF аллелей. Достигнув высокой частоты LoF аллели образуют заметное число гомозиготных генотипов, хозяйственная ценность носителей которых низка, часто гомозиготные по LoF аллелям животные погибают на ранних стадиях развития [1].

Для минимизации появления гомозиготных генотипов по LoF аллелям необходимо избегать близкородственных скрещиваний животных и поддерживать высокий уровень генетического разнообразия популяции. В данной работе будет дана оценка уровня генетического разнообразия популяции голштинизированного черно-пестрого скота Свердловской области и проведено сравнение полученных показателей с уровнем разнообразия других популяций голштинской и черно-пестрой пород.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

ДНК животных выделяли из крови, законсервированной в цитрате натрия или ЭДТА, с использованием набора «ДНК-Экстрен-1» («Синтол», Рос-

сия). В анализ были включены 12 микросателлитных локусов, рекомендованных Международным обществом генетики животных (ISAG) для контроля происхождения крупного рогатого скота: *BM1824*, *INRA23*, *BM2113*, *SPS115*, *ETH10*, *TGLA122*, *ETH225*, *TGLA126*, *TGLA227*, *BM1818*, *ETH3*, *TGLA53* [2].

ПЦР проводили с использованием набора COrDIS Cattle («Гордиз», Россия) согласно протоколу производителя. Длины амплифицированных фрагментов определяли на генетическом анализаторе AB 3130 (Applied Biosystems, США) в присутствии маркера молекулярной массы S-550 («Гордиз»). Хроматограммы расшифровывали в программе GeneMapper v. 4.0. Для анализа были отобраны 404 особи крупного рогатого скота 2013-2015 гг. рождения, содержащиеся в пяти племенных хозяйствах Свердловской области.

С использованием программы GenAlex v.6.502 [3] оценивали среднее ( $N_a$ ) и эффективное ( $N_e$ ) число аллелей на локус, наблюдаемую ( $H_o$ ) и ожидаемую (несмещенная оценка  $H_e$ ) гетерозиготность, индекс фиксации ( $F$ ), а также проводили сравнение частот генотипов, рассчитанных по уравнению Харди-Вайнберга с наблюдаемыми значениями. Индекс полиморфизма PIC (polymorphic information content) рассчитывали в программе Cervus 3.0.7 [4].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Значения индексов, характеризующих генетическое разнообразие популяции голштинизиро-

ванного черно-пестрого скота Свердловской области, приведены в таблице 1. Число аллелей в различных локусах варьирует от 5 (*BM 1824*) до 16 (*TGLA 53*, *TGLA 122*), в среднем составляя 9.25. Эффективное число аллелей на локус ( $N_a$ ) – от 2.1 (*SPS 115*) до 8.2 (*TGLA 53*), в среднем 4.3. Средние значения наблюдаемой ( $H_o=0.74$ ) и ожидаемой ( $H_e=0.73$ ) гетерозиготности близки. Значения индекса фиксации ( $F$ ) для каждого локуса варьируют в диапазоне от -0.059 до 0.014. Близкие к нулю значения индекса фиксации не позволяют говорить об избытке, либо недостатке гетерозиготных генотипов относительно ожидаемых значений. Ни для одного локуса не обнаружены статистически значимые ( $p<0.05$ ) отклонения наблюдаемых частот генотипов от частот, следующих из уравнения Харди-Вайнберга (таблица 1).

Полученные нами значения индекса полиморфизма PIC лежат в диапазоне от 0.49 (*SPS 115*) до 0.87 (*TGLA 53*), в среднем составляя 0.69. В большинстве работ, анализирующих генетическую изменчивость популяций крупного рогатого скота, для характеристики уровня изменчиво-

сти авторы приводят значения индекса PIC. Таким образом, этот параметр удобно использовать для сравнения генетического разнообразия популяций между собой (Таблица 2). Для подобного сравнения мы выбрали работы, в которых для голштинской и черно-пестрой пород приведены значения индекса PIC, рассчитанные на основании данных об изменчивости 11 или 12 локусов, включенных в панель ISAG.

Значения индекса полиморфизма PIC в популяциях Европы (Центральная Европа, Белоруссия, Россия) и Азии (Иран, Китай, Турция), варьируют от 0.67 до 0.75, что сопоставимо со значениями, полученными нами для животных Свердловской области (PIC=0.68–0.70). Таким образом, в первом приближении мы вправе ожидать, что популяция голштинизированного черно-пестрого скота Свердловской области не будет иметь выраженных особенностей, обусловленных низким генетическим разнообразием.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Зиновьева Н.А. Гаплотипы фертильности голштинского скота // Сельскохозяйственная биология. 2016. Т. 51. № 4. С. 423-435.

Таблица 1.  
Параметры генетической изменчивости 12 микросателлитных локусов голштинизированной черно-пестрой породы крупного рогатого скота Свердловской области ( $N=404$ )

Локус	Ch	Размеры фрагментов (п.н.)	$N_a$	$N_e$	PIC	$H_o$	$H_e$	$F$	HW ( $p$ )
<i>BM 1824</i>	1	178-190	5	3.7	0.68	0.72	0.73	0.014	0.97
<i>BM 2113</i>	2	125-139	8	4.7	0.75	0.82	0.79	-0.047	0.14
<i>ETH 3</i>	19	109-129	7	3.3	0.66	0.72	0.70	-0.031	0.40
<i>ETH 10</i>	5	209-225	8	3.6	0.69	0.72	0.73	0.012	0.40
<i>ETH 225</i>	9	140-152	7	3.5	0.67	0.71	0.71	0.003	0.11
<i>INRA 23</i>	3	198-216	10	4.2	0.73	0.76	0.76	-0.003	0.08
<i>SPS 115</i>	15	248-260	7	2.1	0.49	0.55	0.52	-0.059	0.052
<i>TGLA 53</i>	16	154-188	16	8.2	0.87	0.90	0.88	-0.030	0.18
<i>TGLA 122</i>	21	139-183	16	6.9	0.84	0.83	0.86	0.034	0.19
<i>TGLA 126</i>	20	107-123	7	2.6	0.55	0.64	0.62	-0.037	0.77
<i>TGLA 227</i>	18	77-103	12	5.8	0.81	0.83	0.83	-0.006	0.92
<i>BM 1818</i>	23	258-272	8	2.8	0.57	0.65	0.64	-0.018	0.55
Mean			9.25	4.3	0.69	0.74	0.73	-0.014	
SE			1.04	0.5		0.03	0.03	0.008	

Примечание: Ch – номер хромосомы в которой находится локус,  $N_a$  – число аллелей на локус,  $N_e$  – эффективное число аллелей на локус,  $H_o$  – наблюдаемая гетерозиготность,  $H_e$  – ожидаемая гетерозиготность,  $F$  – индекс фиксации, HW ( $p$ ) – уровень значимости соответствия наблюдаемых частот генотипов равновесию Харди-Вайнберга.

Таблица 2.  
Параметр PIC в выборках крупного рогатого скота голштинской и черно-пестрой пород

Регион	Порода*	Размер выборки, $N$	12 локусов	11 локусов		Источник данных
			PIC	Отсутствующие локусы	PIC	
Россия (Свердл. обл.)	гчп	404	0.69	BM1818	0.70	Собственные данные
				TGLA 53	0.68	
Россия	г	37		BM 1818	0.68	[5]
	чп	20			0.67	
Белоруссия	чп	516		BM 1818	0.74	[6]
Центральная Европа	г	102		BM1818	0.69	[7]
Турция	г	156		TGLA 53	0.69	[8]
Иран	г	94	0.72			[9]
Китай (Пекин)	г	371	0.70			[10]
		330	0.75			[11]

Примечание: \* – Породы: г – голштинская, чп – черно-пестрая, гчп – голштинизированная черно-пестрая.

2. ISAG Conference. 2016. Salt Lake City, USA. Cattle molecular markers and parentage testing workshop.
3. Peakall R., Smouse P.E. GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update // *Bioinformatics*. 2012. V. 28. № 19. P. 2537–2539.
4. Kalinowski S.T., Taper M.L., Marshall T.C. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment // *Molecular Ecology*. 2007. V. 16. № 5. P. 1099-1106.
5. Калашникова Л. А., Хабибрахманова Я.Л., Ганченкова Т.Б., Павлова И.Ю., Ялуга В.Л. Генетическая характеристика крупного рогатого скота с использованием микросателлитов // *Зоотехния*. 2016. № 2. С. 9-11.
6. Глинская Н.А. STR-полиморфизм генофонда крупного рогатого скота Белорусской чернопестрой породы и его использование в селекции. Дис. ... канд. сельскохозяйственных наук. Гродно: Гродненский государственный аграрный университет, 2014. 108 с.
7. Czernekova V., Kott T., Dudkova G. et al. Genetic diversity between seven Central European cattle breeds as revealed by microsatellite analysis // *Czech Journal of Animal Science*. 2006. V. 51. № 1. P. 1-7.
8. Ozkan E., Soysal M.I., Ozder M. et al. Evaluation of parentage testing in the Turkish Holstein population based on 12 microsatellite loci // *Livestock Science*. 2009. V. 124. № 1-3. P. 101-106.
9. Hashemi M., Amirinia C., Harkinezhad M.T. et al. Validation of pedigree relationships using a multiplex microsatellite marker assay in Iranian Holstein cattle // *Annals of Animal Science*. 2013. V. 13. № 3. P. 481-493.
10. Zhang Y., Wang Y.C., Sun D.X., Yu Y. Validation of 17 microsatellite markers for parentage verification and identity test in Chinese Holstein cattle // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2010. V. 23. № 4. P. 425-29.
11. Tian F., Sun D. X., Zhang Y. Establishment of paternity testing system using microsatellite markers in Chinese Holstein // *Journal of Genetics and Genomics*. 2008. V. 35. № 5. P. 279-84.

#### GENETIC DIVERSITY OF HOLSTEIN BLACK PIED CATTLE IN SVERDLOVSK OBLAST

*M.V. Modorov, I.V. Tkachenko, A.A. Grin*

*(Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science")*

**Key words:** *Bos taurus*, Holstein, Black pied cattle, STR, Ural, genetic diversity.

This study is focused on evaluating 12 microsatellite markers (TGLA227, BM2113, TGLA53, ETH10, SPS115, TGLA126, TGLA122, INRA23, BM1818, ETH3, ETH225, BM1824) as recommended by International Society of Animal Genetics (ISAG) for paternity testing Holstein black pied cattle in Sverdlovsk oblast. The average number of alleles per locus is 9.25; the effective number of alleles per locus is 4.3. The parameters of the observed and expected heterozygosity are close and amounted to 0.74 and 0.73. The PIC (polymorphic information content) index was used to compare a level of genetic diversity of Sverdlovsk oblast population and other Holstein and Black pied cattle populations. For Belarus, Central Europe, Iran, Turkey and China populations the PIC index range from 0.67 to 0.75. Which PIC value is comparable to the values that were obtained for Sverdlovsk oblast population (PIC = 0.69). Thus we expect that the population of Holstein black pied cattle in the Sverdlovsk oblast haven't pronounced features due to low genetic diversity.

#### REFERENCES

1. Zinovieva N.A. Haplotypes affecting fertility in Holstein cattle // *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2016. V. 51. № 4. P. 423-435 (in Russian).
2. ISAG Conference. 2016. Salt Lake City, USA. Cattle molecular markers and parentage testing workshop.
- 3.3. Peakall R., Smouse P.E. GenAIEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update // *Bioinformatics*. 2012. V. 28. № 19. P. 2537–2539.
4. Kalinowski S.T., Taper M.L., Marshall T.C. Revising how the computer program CERVUS accommodates genotyping error increases success in paternity assignment // *Molecular Ecology*. 2007. V. 16. № 5. P. 1099-1106.
5. Kalashnikova L.A., Khabibrakhmanova Ya.A., Ganchenkova T.B., Pavlova I.Y., Yaluga V.L. Genetic description of cattle with ft use the microsatellite // *Zootehniya*. 2016. № 2. P. 9-11 (in Russian).
6. Glinskaya N.A. STR-polymorphism of the Belorussian Black Pie cattle and its employment in breeding. Thesis. Grodno. 2014. 108 p (in Russian).
7. Czernekova V., Kott T., Dudkova G. et al. Genetic diversity between seven Central European cattle breeds as revealed by microsatellite analysis // *Czech Journal of Animal Science*. 2006. V. 51. № 1. P. 1-7.
8. Ozkan E., Soysal M.I., Ozder M. et al. Evaluation of parentage testing in the Turkish Holstein population based on 12 microsatellite loci // *Livestock Science*. 2009. V. 124. № 1-3. P. 101-106.
9. Hashemi M., Amirinia C., Harkinezhad M.T. et al. Validation of pedigree relationships using a multiplex microsatellite marker assay in Iranian Holstein cattle // *Annals of Animal Science*. 2013. V. 13. № 3. P. 481-493.
10. Zhang Y., Wang Y.C., Sun D.X., Yu Y. Validation of 17 microsatellite markers for parentage verification and identity test in Chinese Holstein cattle // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 2010. V. 23. № 4. P. 425-29.
11. Tian F., Sun D. X., Zhang Y. Establishment of paternity testing system using microsatellite markers in Chinese Holstein // *Journal of Genetics and Genomics*. 2008. V. 35. № 5. P. 279-84.

## ФАКТОРЫ МИКРОКЛИМАТА И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ОРГАНИЗМ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Шкуратова И. А., Верещак Н. А., Белоусов А. И., Малков С. В., Красноперов А. С., Опарина О. Ю.  
(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения  
Российской академии наук»)*

**Ключевые слова:** телята, факторы микроклимата, температура, влажность, содержание аммиака, бактериальная загрязненность воздуха, профилактории, иммунологические и биохимические показатели.

### РЕФЕРАТ

В статье проанализированы факторы микроклимата, влияющие на физиологическое состояние животных: температура, влажность, содержание аммиака, бактериальная загрязненность воздуха в секционных профилакториях сельскохозяйственных предприятий Свердловской области. Низкая температура воздуха и повышенная относительная влажность в профилакториях способствовали увеличению количества больных телят с бронхопневмониями на 18%, желудочно-кишечными заболеваниями – на 26%. Повышенное содержание аммиака в воздухе обусловило возникновение у телят конъюнктивитов (38%), воспаление слизистых оболочек дыхательных путей (31%). В периферической крови отмечено снижение количества эритроцитов на 8,9%, гемоглобина – на 12,6%, лейкоцитов – на 18,4 %, высокое содержание палочкоядерных нейтрофилов – 4,66%, увеличение абсолютного уровня лимфоцитов в 1,36 раза. Снижение иммунологических показателей: относительное и абсолютное содержание Т- и В-лимфоцитов меньше нормативных значений в 2,0-4,4 раза; фагоцитарная активность – в 1,5-3,0 раза, фагоцитарный индекс – от 2,5 до 5,2 раз. У 76,1% исследованных телят регистрировали патологические метаболические признаки. В структуре нарушений минерального обмена у 20,2% животных преобладали признаки гипокальциемии и гипофосфатемии, снижение показателей параметров кислотно-основного состояния – у 8,2%, увеличение кардиомаркеров – у 2,0%, ухудшение функции выделительной системы – у 2,5%. Увеличение доли молодых клеток нейтрофильного ряда, наряду со снижением общего числа лимфоцитов, снижение показателей Т- и В-лимфоцитов, фагоцитоза; наличие патологических метаболических признаков в минеральном обмене, сердечно-сосудистой и выделительной системах, свидетельствовали о напряжении компенсаторно-приспособительных процессов у телят при длительном негативном воздействии параметров микроклимата.

### ВВЕДЕНИЕ

Увеличение производства продуктов животноводства связано с максимальным использованием племенных ресурсов и содержанием животных в течение продолжительного периода в постоянно закрытых помещениях. Животные, обладающие высокой продуктивностью, конституционной крепостью, приспособленностью к промышленной технологии, но выращиваемые в плохих ветеринарно-санитарных условиях не в состоянии реализовать свой генетический потенциал. К многочисленным факторам, влияющим на физиологическое состояние животных, относятся кормление, поение, температура, влажность, освещенность, содержание аммиака, углекислоты, сероводорода, а также бактериальная загрязненность воздуха внутри животноводческих помещений. На фоне низкой температуры окружающей среды, если она близка к критической, теленок не успевает выработать нужное количество тепла, увеличивается его отдача и происходит быстрое переохлаждение. При этом существенно возрастает интенсивность обмена веществ, приводящая к увеличению образования тепла в организме и, как следствие, увеличивается постоянная температура тела при переохлаждении. Все это приводит к перерасходу кормов, массовым простудным заболеваниям, и снижению прироста живой массы, иногда до 20%. Если температура выше критических показателей, то существенно сокращается теплообмен организма с окружающей средой и возникает угроза

перегрева [1, 2, 5, 8, 9, 10, 11, 16].

К низким температурам наиболее чувствительны новорожденные и молодняк. В их организме система терморегуляции еще не совершенна и какое-то время пребывает в стадии адаптации. Процесс гипотермии усугубляет повышенная теплоотдача внутренней энергии новорожденного, на теле которого остается до 2,5 кг околородной жидкости [2, 10, 13, 15].

Телята обладают большей поверхностью на единицу массы тепла, и теплоотдача у них значительно выше, чем у взрослых животных. Механизм физической терморегуляции у телят – это сложный многофакторный процесс. Он начинает стабильно функционировать примерно с 6-10 дня после рождения, а активно включается в процесс только после 10-12 дня. Поэтому, в первые 10 суток жизни может погибать до 80% заболевшего молодняка, причем около 26% патологий приходится на незаразные заболевания простудного характера. Оптимальная температура в помещении для телят до 20-дневного возраста составляет от +16 до +20°C [1, 3, 14].

Параметры влажности воздуха при содержании животных имеют важное гигиеническое значение. Сочетание повышенной влажности (более 85%) и высокой температуры (более 30°C) в помещениях, не позволяет в полной мере отдавать тепло телом, путем испарения, а способствует перегреванию животного. При таких условиях у животных снижается общая резистентность к респираторным заболеваниям, поедаемость корма и двигательная активность [1, 3, 7, 8].

Высокая влажность воздуха и низкий температурный режим неблагоприятно влияют на весь организм, вызывая значительную потерю тепла и способствуют переохлаждению животного. Доказано, что влажный воздух – это отличный проводник тепла и его теплопроводность увеличивается в 10 раз по сравнению с сухим. Следовательно, при таких условиях у животных многократно увеличивается теплоотдача [3, 11].

Не менее важным фактором является и пониженная влажность воздуха в помещениях (менее 30-40%) наряду с повышенной температурой окружающей среды. Это может вызывать чрезмерное высушивание кожи, сухость слизистых оболочек, усиленную жажду, потоотделение, истончение и хрупкость копытцевого рога, а также снижение сопротивляемости организма к инфекционным заболеваниям. Для восполнения энергетических и физиологических потерь животным требуются дополнительные количества корма [5, 8].

Одним из важнейших факторов, влияющих на развивающийся организм молодняка крупного рогатого скота, является разнообразный газовый состав воздуха. Атмосферный воздух – это механическая смесь газов, состоящая на 78,13% из азота, 20,95% – кислорода, 0,88% – инертных газов и 0,03% углекислого газа. В животноводческих помещениях часто регистрируют накопление аммиака, сероводорода и других газообразных продуктов гниения или брожения органических веществ. При неэффективной системе вентиляции концентрации вредных газов начинают превышать нормативные показатели. Длительное вдыхание животными воздуха даже с незначительными превышениями ПДК (0,026%) по аммиаку вызывает функциональные расстройства дыхания, резкое снижение резистентности организма, падение продуктивности. Так как аммиак легко растворяется в воде, то в первую очередь он адсорбируется слизистыми оболочками носоглотки, верхних дыхательных путей и конъюнктивой, вызывая значительное их раздражение. Появляются кашель, чихание, слезотечение, сопровождающиеся воспалением слизистых оболочек глаз и дыхательных путей, способствуя возникновению респираторных заболеваний. Являясь агрессивным и ядовитым газом аммиак проявляет свои негативные свойства, ухудшая функции пищеварительного тракта, нарушая переваривание протеиновых веществ, жира, клетчатки, снижая количество гемоглобина и эритроцитов в крови и как следствие приводит к общему ослаблению организма [4, 5, 12].

В условиях стойлового содержания животных обсемененность воздушной среды и объектов животноводческих помещений может являться критическим фактором развития патологических состояний [17]. Возбудители многих болезней, попадая в организм аэрогенным путем, оказывают существенное влияние на иммунную систему животного, обуславливая возникновение иммунодепрессии [15, 18]. Таким образом, здоровье и продуктивность животных во многом зависят от микроклиматических условий живот-

новодческих помещений.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Цель исследования – изучить степень влияния нарушений параметров микроклимата в секционных профилакториях, на заболеваемость и иммунобиохимические показатели телят.

Исследования выполнены в Уральском научно-исследовательском ветеринарном институте лаборатории иммунологии и патобиохимии ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках Государственного задания по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук по теме № 0773-2019-0002 «Разработать научно-обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и птиц».

Объектом исследования являлись: параметры микроклимата в секционных профилакториях телят от момента рождения и до 6-ти месячного возраста. Исследования проведены в 9 сельскохозяйственных предприятиях Свердловской области. Под наблюдением находилось 328 телят. Иммуногематологические и биохимические исследования крови от телят проводили ежемесячно. Взятие крови осуществляли из яремной вены в утренние часы.

В секционных профилакториях определяли температуру и относительную влажность воздуха, содержание в воздухе аммиака, общую бактериальную обсемененность воздуха помещений. Новорожденные телята до 6-ти дневного возраста, содержались в индивидуальных деревянных боксах, в последующем их группировали по живой массе и помещали в общие клетки с 3-х месячным периодом наблюдений.

Для характеристики параметров микроклимата определяли: температурой воздуха – цифровым бесконтактным инфракрасным термометром VKTECH GM320; абсолютную и относительную влажность воздуха – цифровым гигрометром ККМОН TL-500; содержание аммиака – многокомпонентным газоанализатором АНКАТ-7664МИКРО; общую микробную загрязненность определяли методом осаждения микроорганизмов из воздуха на поверхность плотной питательной среды с последующим перерасчетом на содержание микробов в 1м<sup>3</sup> воздуха.

Гематологические исследования включали: определение количества эритроцитов, лейкоцитов, концентрации гемоглобина. Количество клеток крови и концентрацию гемоглобина определяли на автоматическом ветеринарном гематологическом анализаторе Abacus Junior Vet фирмы «Diatron» (Австрия) с применением стандартных реактивов фирмы «Diatron» (Австрия); лейкоформулу определяли в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимза. Оценку результатов осуществляли визуально на микроскопе Micros (Австрия).

Иммунологические исследования включали: определение фагоцитарной активности (ФА) нейтрофилов и моноцитов крови в опсонофагоцитарной реакции, по стандартной методике. Определение содержания Т- и В-лимфоцитов

крови животных проводили в реакции спонтанного розеткообразования в модификации Смирнова П.Н. с соавторами [6]. Учет результатов иммунологических исследований проводили визуально на микроскопе Micros (Австрия).

Биохимические исследования осуществляли на анализаторе «Chem Well-2910 Combi» фирмы «Awaveness Technology», USA с применением оригинальных наборов реактивов фирм «Vital Diagnostics Spb» (Россия), «DIALAB GmbH» (Австрия), используя турбометрические, кинетические и колориметрические методы. Достоверность выполненных измерений подтверждена контрольными материалами, рекомендованными производителями реактивов.

Статистический анализ данных обработан математически на PC Pentium с помощью программы «Statistica 10.0».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Сразу после рождения теленок начинает приспособляться к жизни вне водной среды материнского организма. Первые часы и дни жизни являются решающими для физиологического здоровья молодняка, так как в этот период существенно изменяется температура окружающей среды, влажность, газообмен, обмен веществ, тип питания и иммунологическое состояние.

В течение стойлового периода проведено исследование по выявлению влияния параметров микроклимата на состояние здоровья новорожденных телят до 6-ти месячного возраста при температуре наружного воздуха минус 18-20<sup>0</sup>С. Результаты исследования показали: средняя температура воздуха в профилакториях составляла в декабре, январе, феврале +16<sup>0</sup>С, в марте она снизилась до +12-14<sup>0</sup>С, а в апреле увеличилась до +20<sup>0</sup>С (норма +16-20<sup>0</sup>С). Относительная влажность воздуха в декабре составила 90%, в январе и феврале – 88%, в марте – 66%, в апреле – 82% (при норме 70%) (рис. 1).

Содержание аммиака в декабре составило 13-14 мг/м<sup>3</sup>, в январе – 16,5 мг/м<sup>3</sup>, в феврале – 18-23 мг/м<sup>3</sup>, в марте 18,5 мг/м<sup>3</sup>, в апреле – 8,5 мг/м<sup>3</sup> (при норме 5 мг/м<sup>3</sup>) (рис. 1).

Показатели общей микробной загрязненности в помещениях для содержания молодняка имели выраженную динамику. С декабря по январь (116,5 тыс. м.т./м<sup>3</sup>) зарегистрирован первый пик увеличения показателей с 37,9 тыс. м. т./м<sup>3</sup> по 68,0 тыс. м. т./м., а с февраля по апрель второй пик – 152,9 тыс. м. т./м<sup>3</sup> (при нормативном значении – до 20 тыс. м.т./м<sup>3</sup>) (рис. 1).

Полученные данные свидетельствуют, что в секциях профилактория параметры микроклимата превышают нормативные. Температура воздуха в профилактории в зимние месяцы находилась на нижней границе нормы. В первый весенний месяц она снизилась на 25%, а в апреле ее показатель соответствовал верхней границе нормы. Относительная влажность воздуха во все изучаемые месяцы была выше нормативных данных от 5,7% до 22,3%.

Источником попадания аммиака в воздух животноводческих помещений служат окончателльные фракции продуктов разложения навоза, мочи, подстилки, кормов, а также низкого качества питьевая вода. Уровень влияния аммиака на организм животных зависит от его концентрации и длительности действия. Газ адсорбируется слизистыми оболочками верхних дыхательных путей, ротовой полости, конъюнктивой глаз и вызывает их раздражение. При прохождении через кровяное русло аммиак превращает гемоглобин эритроцитов в щелочной гематин. Установлено, что концентрация аммиака в профилакториях в течение всего года была увеличена в 1,7 – 4,6 раза. Наибольшие превышения отмечены в зимние месяцы и первый месяц весны: в декабре – в 2,8 раза, в январе – в 3,3 раза, в феврале – в 4,6 раза, в марте – в 3,7 раза, в апреле – в 1,7 раза. Так же, во все исследуемые месяцы в профилакториях отмечено превышение общей микробной обсемененности воздуха от 2-х до 7,64 раза.

При таких параметрах микроклимата нами установлено увеличение заболеваемости новорожденных телят. Низкая температура воздуха в профилакториях и повышенная относительная влажность способствовали увеличению количе-

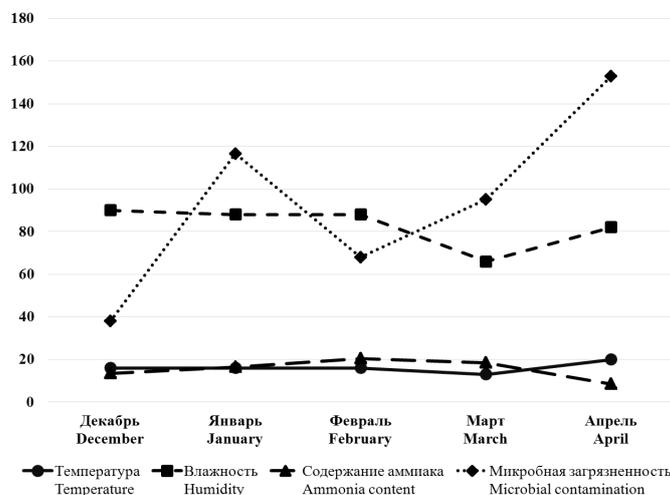


Рисунок 1. Результаты исследования параметров микроклимата в профилакториях сельскохозяйственных предприятий Свердловской области.

ства больных телят с бронхопневмониями на 18%, желудочно-кишечными заболеваниями – на 26%. Повышенное содержание аммиака в воздухе обусловило возникновение у телят конъюнктивитов (38%) и воспалений слизистых оболочек дыхательных путей (31%).

В периферической крови у телят изменения выражались в снижении количества эритроцитов на 8,9%, гемоглобина на 12,6%, лейкоцитов на 18,4%. Было отмечено увеличение абсолютного уровня лимфоцитов в 1,36 раза и уменьшение относительного количества лимфоцитов в 2,16 раза по сравнению с физиологической нормой. У 37,1% исследованных телят абсолютное содержание гранулоцитов наблюдалось выше границ физиологической нормы на 14,2%. Отмечалось относительно высокое содержание палочкоядерных нейтрофилов – 4,66%, а относительное и абсолютное содержание Т-лимфоцитов было меньше нормативных значений в 2-4,4 раза и составляло от 9 до 20% и  $0,9-5,4 \times 10^9/\text{л}$  соответственно. Относительное количество В-лимфоцитов регистрировалось от 8 до 19%, абсолютное – от  $0,5$  до  $1,7 \times 10^9/\text{л}$ , что ниже физиологической нормы в 2,5 раза. Фагоцитарная активность снизилась в 1,5-3,0 раза до 19-38%, фагоцитарный индекс – в 2,5-5,2 раза (до 1,9-4,0 у.е.).

При оценке биохимического профиля телят было установлено, что у 76,1% телят регистрировали патологические метаболические признаки. У 20,2% животных выявлены признаки гипокальциемии и гипофосфатемии. Нарушения параметров кислотно-основного состояния отмечали у 8,2% телят, из них с увеличенными кардио-маркерами – 2,0%. Метаболическая картина определялась симметричным повышением активности общей и сердечной фракции креатинфосфаткиназы. Также отмечены были нарушения функции выделительной системы у 2,5% от числа обследованных животных.

Таким образом, длительное негативное воздействие параметров микроклимата способствовало увеличению доли молодых клеток нейтрофильного ряда, снижению общего числа лимфоцитов и фагоцитарной активности макрофагов, супрессированию Т- и В-лимфоцитов, возникновению патологических метаболических признаков, что свидетельствует о напряжении компенсаторно-приспособительных процессов в организме телят.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведенная оценка негативного воздействия факторов внешней среды на организм телят показала:

1. В секциях профилактория параметры микроклимата отклонялись от нормативных. Температура воздуха находилась на нижней границе нормы. Относительная влажность воздуха была выше на 5,7-22,3%, содержание аммиака – в 1,7-4,6 раз.
2. Нарушение параметров микроклимата обусловило изменение состава периферической крови телят – снижение количества эритроцитов на 8,9%, гемоглобина – на 12,6%, лейкоцитов – на 18,4%. Абсолютный уровень лимфоцитов увеличился в 1,36 раза. Относительное количество лимфоцитов снизилось в 2,16 раза по сравнению

с физиологической нормой. У 37,1% исследованных телят абсолютное содержание гранулоцитов было выше физиологических нормативов на 14,2%. Фагоцитарная активность нейтрофилов снизилась в 1,5-3,0 раза (до 19-38%), фагоцитарный индекс – в 2,5-5,2 раза (до 1,9-4,0 у.е.).

3. У 76,1% телят установлены метаболические нарушения: гипопропротеинемия у 33,7%; гипокальциемия и гипофосфатемия – у 20,2%, нарушение параметров кислотно-основного состояния – у 8,2%, от числа исследованных телят.

4. Низкая температура воздуха в профилакториях и повышенная относительная влажность способствовала снижению сопротивляемости организма к заболеваниям, увеличению количества больных телят с поражением органов дыхания на 18% и желудочно-кишечного тракта – на 26%. Повышенное содержание аммиака в воздухе обусловило возникновение у телят конъюнктивитов (38%) и воспаление слизистых оболочек дыхательных путей (31%).

Таким образом, по мере комплектования групп телят в секционных профилакториях необходимо проводить регулярный мониторинг параметров микроклимата с учетом технологии содержания и кормления, эффективности вентиляционно-обогревательного оборудования, конструкции и мощности канализационных систем. В дальнейшем, при обнаружении нарушений, проводить необходимую коррекцию, согласно зооветеринарных нормативов.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ветеринарная гигиена и санитария на животноводческих фермах и комплексах / под ред. А. Ф. Кузнецова. – СПб.: Изд-во Лань, 2019. – 424 с.
2. Карачевцева, Н. О. Рост и развитие телят раннего возраста при различных параметрах микроклимата: автореф. дис. ... канд. с-х. наук. – Улан-Уде, 2004. – 24 с.
3. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение / под ред. А. Ф. Кузнецова. – СПб.: Изд-во Лань, 2018. – 752 с.
4. Морозов В. Ю. Источники контаминации воздуха закрытых помещений и видовой состав микрофлоры / В. Ю. Морозов, Д. А. Сытник, А. В. Агарков // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. – № 1(21). – С. 73-76.
5. Научно обоснованные рекомендации по оптимизации микроклимата в помещениях для содержания сельскохозяйственных животных и птицы при интенсивном содержании их в условиях сезонной гипо- и гипертермии с целью реализации их генетического потенциала продуктивности на высоком уровне: методические рекомендации / Е. Э. Елимахова, В. С. Скрипкин, В. И. Коноплев и др. – Ставрополь: АГРУС Ставропольского гос. аграрного ун-та, 2016. – 112 с.
6. Панель наиболее информативных тестов для оценки резистентности животных / ФГОУ ВПО «Новосибирский государственный аграрный университет», Россельхозакадемия, Сиб. отделение, ГНУ ИЭВСиДВ ГНУ ВИЭВ; П. Н. Смирнов, Н. В. Ефанова. – Новосибирск, 2007. – 40 с.

7. Порываева, А. П. Риноцитогамма у телят при инфекционных респираторных болезнях / А. П. Порываева, Е. В. Печура, В. Р. Нурмиева // Ветеринария, 2017. – №11. – С. 28-32.
8. Самарин, Г. Н. Влияние влажности воздуха на расход кормов и привесы животных: Материалы международной научно-практической конференции: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве, Минск 19-21 октября 2011 / Г. Н. Самарин, С. И. Иванов, Н. С. Полторакова. – Минск, 2011. – т. 3. – С. 22-24.
9. Соколова, О. В. Оценка биоресурсного потенциала высокопродуктивных коров при разных технологиях содержания: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Екатеринбург, 2009. – 20 с.
10. Соколова, О. В. Технологические факторы профилактики болезней телят в современных промышленных комплексах / О. В. Соколова, Е. Н. Шилова // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства – материалы межд. научн.-практич. конф. – Воронеж, 2015. – С. 407-411.
11. Софронов, В. Г. Влияние микроклимата на организм и молочную продуктивность дойных коров / В. Г. Софронов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им Н. Э. Баумана, 2016. – Т. 227. – №3. – С. 82-85.
12. Сытник, Д. А. Бактериальная обсемененность

воздуха в животноводческих помещениях в условиях молочного комплекса / Д. А. Сытник // Эффективное животноводство. – 2014. – № 1. – С. 70-71.

13. Сытник, Д. А. Санитарно-гигиеническое состояние животноводческого помещения и его влияние на резистентность телят / Д. А. Сытник // Эффективное животноводство. – 2014. – № 3. – С. 24-25.
14. Чикалев, А. И. Зоогигиена: учебник / А. И. Чикалев, Ю. А. Юлдашбаев. – М.: Курс, 2018. – 248 с.
15. Шкуратова, И. А. Ветеринарно-санитарные аспекты профилактики болезней молодняка крупного рогатого скота в современных промышленных комплексах / И. А. Шкуратова, Е. Н. Шилова, О. В. Соколова // Ветеринария сельскохозяйственных животных, 2017. – №12. – С. 51-54.
16. Ястребова, Е. А. Влияние параметров микроклимата на физиологическое состояние и молочную продуктивность коров: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Кинель, 2013. – 24 с.
17. Kim, K.-Y. Temporal and spatial distributions of aerial contaminants in an enclosed pig building in winter / K.-Y. Kim [et al.] // Environ. Res. 2005. – Vol. 99. – № 2. – P. 150–151.
18. Larski, Z. Some new data concerning mechanisms of immunity / Z. Larski // Med. Weter. – 2005. – Vol. 61, № 8. – P. 843–846.

#### MICROCLIMATE FACTORS AND THEIR INFLUENCE ON THE YOUNG CATTLE

*I. A. Shkuratova, N. A. Vereshchak, S. V. Malkov, A. I. Belousov, A. S. Krasnoperov, O. Yu. Oparina*

**Key words:** calves, microclimate factors, temperature, humidity, ammonia content, bacterial air pollution, preventorium, immunological and biochemical indicators.

The article analyzes microclimate factors affecting the physiological state of animals. Temperature, humidity, ammonia content, bacterial air pollution in sectional dispensaries of agricultural enterprises of the Sverdlovsk region. The low temperature of the air and the increased relative humidity in the dispensaries contributed to an increase in the number of sick calves with bronchopneumonia by 18%, gastrointestinal diseases – by 26%. Increased ammonia in the air caused the appearance of conjunctivitis in calves (38%), inflammation of the mucous membranes of the respiratory tract (31%). In peripheral blood, there was a decrease in the number of erythrocytes by 8.9%, hemoglobin – by 12.6%, leukocytes – by 18.4%, a high content of wand-nuclear neutrophils – 4.66%, an increase in the absolute level of lymphocytes by 1.36 times. Reduction of immunological parameters: the relative and absolute content of T- and B-lymphocytes is less than the normative values in 2.0-4.4 times; phagocytic activity – 1.5-3.0 times, phagocytic index – from 2.5 to 5.2 times. Pathological metabolic signs were recorded in 76.1% of the studied calves. In the structure of disorders of mineral metabolism in 20.2% of animals, signs of hypocalcemia and hypophosphatemia predominate. Reduction of parameters of acid-base state – in 8.2%, increase in cardiac markers – in 2.0%, deterioration of the excretory system – in 2.5%. Increasing the proportion of young neutrophil cells, along with a decrease in the total number of lymphocytes. Reduction of T-, B-lymphocytes, phagocytosis; presence of pathological metabolic signs in mineral metabolism, cardiovascular and excretory systems. The above indicates the stress of compensatory-adaptive processes of calves with long-term negative effects of microclimate parameters.

#### REFERENCES

1. Veterinary hygiene and sanitation on livestock farms and complexes / edited by A. F. Kuznetsov. – St. Petersburg: Publishing House Doe, 2019. – 424 p.
2. Karachevtseva, N. O. Growth and development of young calves with various microclimate parameters: abstract. dis. ... cand. agricult. sciences. – Ulan-Ude, 2004. – 24 p.
3. Cattle: keeping, feeding, disease: diagnosis and treatment / edited by A. F. Kuznetsov. – St. Petersburg: Publishing House of Doe, 2018. – 752 p.
4. Morozov V. Yu. Sources of air contamination of enclosed spaces and the species composition of microflora / V. Yu. Morozov, D. A. Sytnik, A. V. Agarkov // Bulletin of the Stavropol Agro-Industrial Complex. – 2016. – №1 (21). – P. 73-76.
5. Scientifically substantiated recommendations for optimizing the microclimate in rooms for keeping farm animals and poultry with intensive maintenance in conditions of seasonal hypo- and hyperthermia in order to realize their genetic productivity potential at a high level: meth-

- odological recommendations / E. E. Epimakhova, V. S. Skripkin, V. I. Konoplev et al. – Stavropol: AGRUS of the Stavropol State Agrarian University, 2016. – 112 p.
6. The panel of the most informative tests for assessing the resistance of animals / Novosibirsk State Agrarian University, Russian Agricultural Academy, Sib. Department; P. N. Smirnov, N. V. Efanova. – Novosibirsk, 2007. – 40 p.
7. Poryvaeva, A. P. Rinocytogram in calves with infectious respiratory diseases / A. P. Poryvaeva, E. V. Pechura, V. R. Nurmieva // Veterinary medicine, 2017. – №11. – P. 28-32.
8. Samarин, G. N. Influence of air humidity on feed consumption and weight gain of animals: Materials of the international scientific-practical conference: Scientific and technological progress in agricultural production, Minsk October 19-21, 2011 / G. N. Samarин, S. I. Ivanov, N. S. Poltorakova. – Minsk, 2011. – Т. 3. – P. 22-24.
- 9.9. Sokolova, O. V. Assessment of the bioresource potential of highly productive cows with different content tech-

nologies: abstract. dis. ... cand. biol. sciences. – Yekaterinburg, 2009. – 20 p.

10. Sokolova, O. V. Technological factors for the prevention of calf diseases in modern industrial complexes / O. V. Sokolova, E. N. Shilova // Problems and ways of development of veterinary science of high-tech animal husbandry - materials int. scientific and practical conf. – Voronezh, 2015. – P. 407-411.

11. Sofronov, V. G. Influence of the microclimate on the body and milk production of dairy cows / V. G. Sofronov [et al.] // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, 2016. – V. 227. – №3. – P. 82-85.

12. Sytnik, D. A. Bacterial contamination of air in livestock buildings in a dairy complex / D. A. Sytnik // Effective livestock. – 2014. – №1. – P. 70-71.

13. Sytnik, D. A. The sanitary-hygienic state of the livestock building and its effect on the resistance of calves / D. A. Syt-

nik // Effective livestock. – 2014. – №3. – P. 24-25.

14. Chikalev, A. I. Zoohygiene: textbook / A. I. Chikalev, Yu. A. Yuldashbaev. – M.: Course, 2018. – 248 p.

15. Shkuratova, I. A. Veterinary and sanitary aspects of the prevention of diseases of young cattle in modern industrial complexes / I. A. Shkuratova, E. N. Shilova, O. V. Sokolova // Veterinary of farm animals, 2017. – №12. – P. 51-54.

16. Yastrebova, E. A. The influence of microclimate parameters on the physiological state and milk production of cows: abstract. dis. ... cand. agricult. sciences. – Kinel, 2013. – 24 p.

17. Kim, K.-Y. Temporal and spatial distributions of aerial contaminants in an enclosed pig building in winter / K.-Y. Kim [et al.] // Environ. Res. 2005. – Vol. 99. – №2. – P. 150-151.

18. Larski, Z. Some new data concerning mechanisms of immunity / Z. Larski // Med. Weter. – 2005. – Vol. 61, № 8. – P. 843-846.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.119

УДК: 575.22:636.2(470.54)

## ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОСОБЕЙ И КОНТРОЛЬ РОДОСЛОВНОЙ В ПОПУЛЯЦИИ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОГО ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА УРАЛА

Модоров М.В., Ткаченко И.В., Грин А.А.

(ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук»)

**Ключевые** слова: *Bos taurus*, голштинская порода, черно-пестрая порода, STR, Урал, ISAG.

### РЕФЕРАТ

Для контроля происхождения племенного материала крупного рогатого скота Международная ассоциация генетики животных (ISAG) рекомендует использовать панель из 12 микросателлитных, либо 200 SNP локусов. В данной работе для 404 особей голштинизированного черно-пестрого скота Свердловской области проанализирована изменчивость 12 микросателлитных локусов панели ISAG. На основании полученных данных проведен расчет индексов исключения родителей и индивидуальной идентификации особей. Численные значения индексов исключения родителей составили  $PI=0.99991$ ,  $P2=0.996$ ,  $P3=0.9999998$ . Индекс индивидуальной идентификации особей ( $PI$ ), характеризующий вероятность обнаружения генотипа животного, сходного с генотипом случайно выбранной особи, лежит в диапазоне от  $9.1 \times 10^{-13}$  до  $2.3 \times 10^{-5}$ .

### ВВЕДЕНИЕ

Проведение селекционной работы в животноводстве требует обязательного контроля происхождения племенного материала [2]. В настоящее время для данного контроля в популяции крупного рогатого скота Международное общество генетики животных (International Society for Animal Genetics, ISAG) рекомендует использовать STR (short tandem repeats) и SNP (single nucleotide polymorphism) маркеры [6]. Для сопоставления результатов, полученных в различных лабораториях, в 2006 г ISAG была предложена панель, включающая 9 STR-локусов (*BM1824*, *INRA23*, *BM2113*, *SPS115*, *ETH10*, *TGLA122*, *ETH225*, *TGLA126*, *TGLA227*). В 2008 г данная панель была расширена за счет включения в нее трех локусов *BM1818*, *ETH3*, *TGLA53* [4, 5].

Добавление трех локусов было связано с необходимостью снижения числа ложноположительных тестов, т.е. тестов, обусловленных случайным совпадением аллелей всех локусов у животных, которые не являются родителем и потомком. Вероятность ложноположительного заключения определяется как числом тестируе-

мых маркеров, так и частотой встречаемости аллелей. Для оценки данной вероятности используют индексы исключения родителей, обозначаемые как  $P$  (probability of exclusion). Данные индексы позволяют определить долю особей в популяции, у которых нет общего аллеля в каком-либо локусе [3]. При включении в анализ нескольких локусов, значения индексов, полученные для отдельных маркеров, перемножаются. Индексы исключения родителей могут быть применены к трем типам тестов:

1. Индекс  $PI$  соответствует тесту, в котором точно известен один из родителей и необходимо подтвердить достоверность второго.

2. Индекс  $P2$  соответствует тесту, в котором подтверждается достоверность происхождения потомка от одного из родителей при неизвестном генотипе второго родителя.

3. Индекс  $P3$  – подтверждается достоверность происхождения потомка от двух неизвестных родителей.

Помимо индексов исключения родителей STR-панель ISAG удачно подходит для оценки вероятности обнаружения идентичного генотипа в популяции крупного рогатого скота, что быва-

ет необходимо в судебной практике. Для данной оценки используют индекс *PI* (probability of identity). При расчете индекса *PI* необходимо соблюдать ряд требований [8]:

1. Случайный отбор животных из популяции;
2. Независимое распределение аллелей в локусе и, как следствие этого, соблюдение равновесия Харди-Вайнберга;
3. Отсутствие сцепления аллелей в различных локусах;
4. Отсутствие общей родословной.

В популяциях крупного рогатого скота часто нарушается четвертое требование (отсутствие общей родословной). Одним из вариантов решения данной проблемы является расчет консервативного варианта индекса *PI*, обозначаемого как *PIsibs* [8].

Численные значения индексов исключения родителей и индивидуальной идентификации особей будут варьировать в различных популяциях одного вида, что определяется как историей формирования, так и размером популяций. В связи с этим для каждой группы животных оправдано проводить собственные расчеты индексов. Целью данной работы является получение численной оценки индексов исключения родителей и индивидуальной идентификации особей для голштинизированного черно-пестрого скота Свердловской области.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

ДНК животных выделяли из крови, законсервированной в цитрате натрия или ЭДТА, с использованием набора «ДНК-Экстран-1» («Синтол», Россия). ПЦР проводили с использованием набора COrDIS Cattle («Гордиз», Россия) согласно протоколу производителя. Длины амплифицированных фрагментов определяли на генетическом анализаторе AB 3130 в присутствии маркера молекулярной массы S-550 («Гордиз»). Хроматограммы расшифровывали в программе GeneMapper v. 4.0. Для всех включенных в анализ животных получены данные об изменчивости 12 микросателлитных локусов, рекомендованных

ISAG [6].

Генотипирование особей производили в ходе исследования родословных крупного рогатого скота. Образцы животных предоставлены специалистами пяти (из 44 существующих) племенных хозяйств, расположенных на территории Свердловской области. В данной работе для анализа генетической изменчивости были отобраны особи 2013-2015 гг. рождения (404 особи). Согласно полученным родословным в выбранной группе животных отсутствуют пары «родитель – потомок».

С использованием программы GenAlex v.6.502 [7] оценивали индексы исключения родителей (*PI-P3*), вероятность обнаружения идентичного генотипа в выборке животных (индексы *PI* и *PIsibs*), а также проводили сравнение частот генотипов, рассчитанных по уравнению Харди-Вайнберга с наблюдаемыми значениями.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Ни для одного локуса не обнаружены статистически значимые ( $p < 0.05$ ) отклонения наблюдаемых частот генотипов от частот, следующих из уравнения Харди-Вайнберга (таблица 1). Это свидетельствует о независимом распределении аллелей в локусах, что является одним из условий расчета индекса *PI*. Об отсутствии сцепления аллелей в различных локусах можно судить на основании того, что все включенные в анализ генетические маркеры расположены на различных хромосомах (таблица 1). Допущение об отсутствии общей родословной анализируемых животных не соблюдается. Однако неверным будет предположить и то, что все включенные в анализ животные являются сибсами. Из этого следует, что характеризующее нашу выборку значение индекса индивидуальной идентификации особей лежит в диапазоне между значениями *PI* и *PIsibs*, т.е. от  $9.1 \times 10^{-13}$  до  $2.3 \times 10^{-5}$  (таблица 1).

Численность маточного поголовья голштинизированной черно-пестрой породы крупного рогатого скота в Свердловской области составляет

Таблица 1.

Индексы исключения родителей и индивидуальной идентификации особей голштинизированной черно-пестрой породы крупного рогатого скота Свердловской области ( $N=404$ )

Локус	Ch	HW ( <i>p</i> )	<i>PI</i>	<i>PIsibs</i>	<i>PI</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>
<i>BM 1824</i>	1	0.97	0.12	0.42	0.49	0.31	0.67
<i>BM 2113</i>	2	0.14	0.08	0.38	0.58	0.40	0.77
<i>ETH 3</i>	19	0.40	0.13	0.43	0.47	0.29	0.67
<i>ETH 10</i>	5	0.40	0.11	0.42	0.51	0.33	0.71
<i>ETH 225</i>	9	0.11	0.13	0.42	0.48	0.30	0.66
<i>INRA 23</i>	3	0.08	0.09	0.39	0.55	0.37	0.73
<i>SPS 115</i>	15	0.052	0.26	0.56	0.32	0.15	0.51
<i>TGLA 53</i>	16	0.18	0.03	0.32	0.75	0.60	0.91
<i>TGLA 122</i>	21	0.19	0.04	0.33	0.71	0.55	0.88
<i>TGLA 126</i>	20	0.77	0.22	0.50	0.35	0.21	0.51
<i>TGLA 227</i>	18	0.92	0.05	0.35	0.66	0.49	0.84
<i>BM 1818</i>	23	0.55	0.20	0.48	0.37	0.22	0.54
Все локусы			$9.1 \times 10^{-13}$	$2.3 \times 10^{-5}$	0.99991	0.996	0.999998

Примечание: Ch – номер хромосомы в которой находится локус, HW (*p*) – уровень значимости соответствия наблюдаемых частот генотипов равновесию Харди-Вайнберга, *PI* – вероятность обнаружения идентичного генотипа при отсутствии общей родословной, *PIsibs* – вероятность обнаружения идентичного генотипа в выборке с общей родословной, *PI*, *P2*, *P3* – индексы исключения родителей.

около 100 тысяч голов [1]. Индекс  $P_{\text{Isibs}}$  равный  $2.3 \times 10^{-5}$  показывает, что при данной численности для каждой случайно выбранной коровы в области можно найти пару животных со сходным генотипом.

Численные значения индексов приведены в таблице 1. Хотя бы один общий аллель во всех 12 локусах имеется у четырех из тысячи особей ( $P_2=0.996$ ). При известном генотипе одного из родителей индекс исключения другого составляет ( $P_1 = 0.99991$ ). Индекс исключения двух родителей равняется ( $P_3=0.9999998$ ).

Индексы, подтверждающие достоверность происхождения животных, превышают 0.995. Однако с учетом величины маточного поголовья животных в Свердловской области следует учитывать, что для каждого случайно взятого теленка около 400 коров региона будут иметь хотя бы один сходный аллель в каждом из 12 микросателлитных локусов (индекс  $P_2=0.996$ ).

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, используемая нами панель локусов не исключит этих коров из числа возможных родителей данного теленка. В то же время достоверность происхождения животных, у которых имеются совпадения аллелей с вероятной матерью и вероятным отцом, достаточно высока, индекс  $P_3$  составляет 0,9999998. Таким образом, только 2 из

10 миллионов пар животных будут иметь общие аллели во всех 12 локусах.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Генетическая характеристика крупного рогатого скота с использованием микросателлитов / Л.А. Калашникова, Я.Л. Хабибрахманова, Т.Б. Ганченкова, И.Ю. Павлова, В.Л. Ялуга // Зоотехния. - 2016. - № 2. - С. 9-11.
2. Гридина, С.Л. Оценка племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота черно-пестрой породы в областях и республиках Урала за 2016 год / С.Л. Гридина, В.Ф. Гридин. - Екатеринбург, 2017. - 63 с.
3. Cattle molecular markers and parentage testing // ISAG Conference. - Porto Seguro, Brazil, 2006. - P.20-23.
4. Cattle molecular markers and parentage testing // ISAG Conference. - Amsterdam, The Netherlands, 2008. - P.10-12.
5. Cattle molecular markers and parentage testing // ISAG Conference. - Salt Lake City, USA, 2016. - P. 8-9.
6. Jamieson, A. Comparisons of three probability formulae for parentage exclusion / A. Jamieson, S.S. Taylor // Animal Genetics. - 1997. - Vol. 28, № 6. - P. 397-400.
7. Peakall, R. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research – an update / R. Peakall, P.E. Smouse // Bioinformatics. - 2012. - Vol. 28, № 19. -P. 2537–2539.
8. Taberlet, P. Non-invasive genetic sampling and individual identification / P. Taberlet, G. Luikart // Biological Journal of the Linnean Society.- 1999. - Vol. 68, № 1/2. - P. 41-55.

### **INDIVIDUAL IDENTIFICATION AND PARENTAGE VERIFICATION OF HOLSTEIN BLACK PIED CATTLE IN URAL**

*M.V. Modorov, I.V. Tkachenko, A.A. Grin*

*(Federal State Budgetary Scientific Institution "Ural Federal Agrarian Scientific Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Science")*

**Key words:** *Bos taurus*, Holstein, Black pied cattle, STR, Ural, ISAG.

The International Society for Animal Genetics (ISAG) recommends a panel of 12 microsatellite or 200 SNP loci for cattle parentage test. We analyzed 12 microsatellite loci of ISAG panel for 404 individual of Ural Holstein Black Pied cattle. The probabilities of paternity exclusion and probability of identity indices were calculated. The values of paternity exclusion indices were  $P_1 = 0.99991$ ,  $P_2 = 0.996$ ,  $P_3 = 0.9999998$ . The probability of identity index characterizes the probability of detecting an animal genotype similar to the genotype of a randomly selected individual. In Ural Holstein Black Pied cattle population this index lies in the range from  $9.1 \times 10^{-13}$  to  $2.3 \times 10^{-5}$ .

### **REFERENCES**

1. Gridina S.L., Gridin V.F. Pedigree and productive qualities of Black Pied cattle assessment in the regions and republics of the Urals for 2016. Yekaterinburg. 2017.63 p (in Russian).
2. Kalashnikova L.A., Khabibrakhmanova Ya.A., Ganchenkova T.B., Pavlova I.Y., Yaluga V.L. Genetic description of cattle with ft use the microsatellite // Zootehniya. 2016. No. 2. P. 9-11 (in Russian).
3. Jamieson A., Taylor S.S. Comparisons of three probability formulae for parentage exclusion // Animal Genetics. 1997. V. 28. No. 6. P. 397-400.
4. ISAG Conference. 2006. Porto Seguro, Brazil. Cattle

- molecular markers and parentage testing workshop.
5. ISAG Conference. 2008. Amsterdam, The Netherlands. Cattle molecular markers and parentage testing workshop.
6. ISAG Conference. 2016. Salt Lake City, USA. Cattle molecular markers and parentage testing workshop.
7. Peakall R., Smouse P.E. GenAlEx 6.5: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research - an update // Bioinformatics. 2012. V. 28. No. 19. P. 2537–2539.
8. Taberlet P., Luikart G. Non-invasive genetic sampling and individual identification // Biological Journal of the Linnean Society. 1999. V. 68. No. 1-2. P. 41-55.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,**

**e-mail: 3656935@gmail.com**

## ИЗМЕНЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРЕПАРАТА «СЕЛЕНВЕТ®-В»

*Гласкович М.А.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0001-9753-7039](https://orcid.org/0000-0001-9753-7039);*

*Карпенко Л.Ю.<sup>2</sup>, [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993);*

*Бахта А.А.<sup>2</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-5193-2487>;*

*Иванова К.П.<sup>2</sup>; <https://orcid.org/0000-0002-5776-0225>;*

*(<sup>1</sup>УО «ВГАВМ», Республика Беларусь, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Россия)*

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, органолептические показатели мяса птицы, птицеводство.

### РЕФЕРАТ

Промышленное птицеводство с каждым годом все больше стремится к тому, чтобы использовать современные технологии, получать более качественную продукцию, улучшать органолептические показатели и в то же время снижать себестоимость выпускаемой продукции. Для осуществления поставленных целей требуется разработка и внедрение новых методов производства.

### ВВЕДЕНИЕ

Для выпуска более качественной продукции, которая сможет конкурировать на рынке, в первую очередь нужно обратить внимание на сбалансированность рационов. Одним из важнейших фактором является наличие микродобавок в рационе птицы. Одним из важнейших микроэлементов, который должен входить в состав кормов, является селен. [4].

Селен в организме животных взаимодействует с большим числом витаминов, ферментов, участвует в регуляции белкового, жирового и углеводного обменов, входит в состав белков мышечной ткани, а также играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в организме [3,4].

Витаминно-минеральный комплекс «Селенвет®-В» - это стерильная эмульсия для инъекций белого цвета, готовая для ветеринарного применения. Каждый 1 см<sup>3</sup> эмульсии содержит 1 мг натрия селенита, 60 мг витамина Е и 40 мг тиамин. Селен усиливает действие витамина Е, а тиамин, входящий в состав эмульсии регулирует пищеварение и предупреждает развитие функциональных расстройств нервной системы.

Целью нашего исследования было провести

оценку изменения органолептических показателей мяса цыплят-бройлеров при применении препарата «Селенвет®-В».

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования были отобраны две группы цыплят-бройлеров. В первую группу (контрольную) входили птицы, которым витаминно-минеральный комплекс не задавался, во вторую группу (подопытную) входили птицы, которым эмульсия задавалась. В каждую группу входило по 13 птиц. Витаминно-минеральный комплекс «Селенвет®-В» задавали цыплятам-бройлерам 2 раза с интервалом через неделю с питьевой водой в терапевтической дозе 0,08 мл на голову.

Для определения органолептических показателей мяса цыплят-бройлеров была создана дегустационная комиссия. При оценке вкусовых качеств мяса была осуществлена дегустация бульона, вареного и жареного мяса по отдельным вкусовым показателям по 5-балльной шкале в соответствии с общепринятыми методиками [1,2]. Так же проводилась оценка мяса по его нежности, сочности, вкусу и аромату. Качество мясного бульона оценивали по таким показателям как: вкус, аромат, наваристость, цвет, прозрачность. [3].

Таблица 1.

Органолептические показатели качества бульона, (M±m, n=26).

Показатели	Запах (аромат)	Вкус	Цвет, прозрачность	Крепость (наваристость)	Общая оценка качества
Контрольная группа	Ароматный запах	Вкусный вкус	Цвет желто-соломенный, опалесцирующий	Бульон авари-стый, сильное ощущение мясного вкуса, пятна жира на поверхности	4,3 ± 0,21*
Подопытная группа	Очень ароматный запах	Очень вкусный, выраженный вкус	Цвет соломенный, абсолютно прозрачный	Бульон очень наваристый, долго не проходящее ощущение мясного вкуса, наличие крупных пятен жира	4,9 ± 0,03*

\* - достоверно по сравнению с группой контроля (P≤0,05).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследований представлены в таблицах 1,2,3.

Известно, что при гниении мяса образуются первичные продукты распада белков, которые в свою очередь оказывают влияние на цвет бульона и его качество. Бульон становится вязким и мутным. Анализ данных таблицы 1 указывает на то, что бульон остался прозрачным при варке мяса от бройлеров подопытной группы.

В связи с этим, можно говорить о том, что применение витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В» улучшает органолептические показатели качества бульона. Балльная оценка мяса подопытных цыплят-бройлеров достоверно превышает контроль.

Анализ данных таблицы 2 указывает на то, что

при оценке органолептических показателей качества вареного мяса птицы, показатели подопытной группы птиц и общая оценка качества, которым задавался витаминно-минеральный комплекс «Селенвет®-В», выше и достоверно лучше по сравнению с контрольной группой птиц, которым препарат задавали. Балльная оценка мяса подопытных цыплят-бройлеров достоверно превышает контроль.

Анализ данных таблицы 3 указывает на то, что мясо птиц подопытной группы с более ярким вкусом, более нежное при пережевывании, более сочное и насыщенное мясным соком, чем мясо птиц контрольной группы. Балльная оценка мяса подопытных цыплят-бройлеров достоверно превышает контроль.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По заключению дегустационной комиссии,

Таблица 2.

Органолептические показатели качества вареного мяса птицы, ( $M \pm m, n=26$ ).

Показатели	Запах (аромат)	Вкус	Нежность (жесткость)	Сочность	Общая оценка качества
Контрольная группа	Запах приятный, ароматный	Вкусный вкус	Мясо нежное, пережевывается без усилий, остаток в виде однородной массы	Сочное, при пережевывании выделяется нормальное количество мясного сока	$4,5 \pm 0,17^*$
Подопытная группа	Приятный, сильно выраженный аромат мяса	Выраженный мясной вкус, который свойственен мясу цыплят-бройлеров	Очень нежное мясо, пережевывается без усилий, остаток незначительный и однородный	Очень сочное, при пережевывании выделяется обильное количество мясного сока	$5,1 \pm 0,07^*$

\* - достоверно по сравнению с группой контроля ( $P \leq 0,05$ ).

Таблица 3.

Органолептические показатели качества жареного мяса птицы, ( $M \pm m, n=26$ ).

Показатели	Характерный аромат	Вкус	Нежность, жесткость	Сочность	Общая оценка качества
Контрольная группа	Выраженный аромат прожаренного мяса,	Вкусное мясо	Нежное мясо, легко пережевывается, остаток однородный	Недостаточно сочное, при пережевывании выделяется небольшое количество мясного сока	$4,4 \pm 0,29^*$
Подопытная группа	Приятный и ярко выраженный аромат прожаренного мяса	Вкусное мясо, с очень приятным ароматом и привкусом мяса	Хорошо разжевывается, очень нежное, остаток после пережевывания незначительный и однородный	Сочное, при пережевывании выделяется достаточное количество мясного сока	$5,2 \pm 0,02^*$

\* - достоверно по сравнению с группой контроля ( $P \leq 0,05$ ).

вкусовые качества мяса и бульона из мяса цыплят-бройлеров, применение витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В», становятся значительно лучше. Балльная оценка мяса подопытных цыплят-бройлеров достоверно превышает контроль. Следовательно, применение витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В» положительно влияет на биологическую ценность и вкусовые качества мяса.

Витаминно-минеральный комплекс «Селенвет®-В» может быть рекомендован для повышения качества мясной продукции, так как он стимулирует рост и повышает защитную функцию организма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Гласкович А.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Кинаревская К.П. Оценка влияния применения различных

биологически активных добавок в рационе птиц на физико-химические показатели мяса. // *Международный вестник ветеринарии* №2, 2018, с.54-59.

2. Егоров, И. А. Нормированное кормление сельскохозяйственной птицы / И. А. Егоров, Н. А. Попков, Ю. А. Пономаренко // *Птицеводство Беларуси*. – 2003. – №1. – С. 15-19.

3. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Россельхозакадемия, 2003. – 456 с.

4. Попков Н. А. Корма и биологически активные вещества [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2005. – 882 с.

## CHANGE OF ORGANOLEPTIC CHARACTERISTICS OF CHICKEN BROILERS MEAT WHEN USING THE «SELENVET®-V» DRUG

M.A. Glaskovich<sup>1</sup>, L.Yu. Karpenko<sup>2</sup>, A.A. Bakhta<sup>2</sup>, K.P.Ivanova<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Vitebsk State Academy of veterinary medicine, <sup>2</sup>St. Petersburg State Academy of Veterinary medicine)

**Key words:** broiler chickens, organoleptic indicators of poultry meat, poultry farming.

Every year, industrial poultry industry is increasingly striving to use modern technologies, obtain better products, improve organoleptic performance and at the same time reduce the cost of production. To achieve these goals requires the development and implementation of new production methods. To produce better products that can compete in the market, first of all, you need to pay attention to a balanced diet. One of the most important factors is the presence of microadditives in the diet of poultry. One of the most important trace elements that should be part of the feed is selenium.

Selenium in the animal body interacts with a large number of vitamins, enzymes, participates in the regulation of protein, fat and carbohydrate metabolism, is a component of muscle tissue proteins, and also plays an important role in redox processes in the body. Vitamin and mineral complex «Selenvet® – V» is a sterile white emulsion for injection, ready for veterinary use.

## REFERENCES

1. Glaskovich A.A., Karpenko L.Yu., Bahta A.A., Kinarevskaya K.P. Evaluation of the impact of the use of various dietary supplements in the diet of birds on the physico-chemical indicators of meat. // *International Bulletin of Veterinary Medicine* №2, 2018, pp.54-59.

2. Egorov, I. A. Normalized feeding of poultry / I. A. Egorov, N. A. Popkov, Yu. A. Ponomarenko // *Poultry*

farming of Belarus. - 2003. - №1. - С. 15-19.

3. Kalashnikov, A. P. Norms and diets of feeding farm animals: a reference guide / A. P. Kalashnikov, V. I. Fisinin, V. V. Shcheglov. - 3rd ed., Revised. and add. - Moscow: Russian Agricultural Academy, 2003. -- 456 p.

4. Popkov N. A. Feed and biologically active substances [et al.]. - Minsk: Belaruskaya Navuka, 2005– 882 p.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.124

УДК: 594:549.25/28(262.5)

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЧЕРНОМОРСКОЙ МИДИИ В АКВАТОРИЯХ СЕВАСТОПОЛЯ

Попова И.С.<sup>1</sup>, Чеснокова И.И.<sup>2</sup>, Каурова З.Г.<sup>1</sup>  
(<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», <sup>2</sup>ФИЦ  
ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского РАН)

**Ключевые слова:** черноморская мидия, лактатдегидрогеназа, щелочная фосфатаза, аминоксиферазы, биомониторинг прибрежных акваторий.

## РЕФЕРАТ

Проведено исследование активности 4 ферментов в гепатопанкреасе черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*, Lamarck, 1819), отобранной в двух акваториях г. Севастополя, отличающихся уровнем антропогенного воздействия. Выявлено снижение активности щелочной фосфатазы на 49%, наряду с этим активность лактатдегидрогеназы увеличена на 67%, аспартатаминотрансферазы – на 62%, аланинаминотрансферазы – на 75% в тканях моллюсков, выловленных на Графской пристани, по сравнению с животными, полученными на мидийной ферме, расположенной в открытой части Черного моря. Полученные результаты свидетельствуют о менее благополучном состоянии животных, обитающих в водах вблизи Графской пристани.

## ВВЕДЕНИЕ

Россия располагает крупнейшим в мире водным фондом прибрежных акваторий морей. Согласно «Стратегии развития аквакультуры в Рос-

сийской Федерации на период до 2020 года» ведение рыбохозяйственной деятельности на пресноводных и морских водоемах «является важнейшим направлением эксплуатации биологиче-

ских ресурсов, формируемых под воздействием природно-климатических и антропогенных факторов». В условиях, снижения уловов океанической рыбы и других морепродуктов увеличения объёмов пищевой рыбопродукции и продукции иных гидробионтов можно только за счёт развития аквакультуры. Основные механизмы государственного регулирования в этой сфере природопользования предусматривают прежде всего комплекс мер по сохранению, воспроизводству и эффективному использованию водных биологических ресурсов и сохранности среды их обитания. Одним из наиболее перспективных регионов для развития аквакультуры является республика Крым. На межведомственном совещании «Интеграция предприятий аквакультуры Республики Крым и города федерального значения Севастополь в правовое поле Российской Федерации», было отмечено что у Крыма огромный потенциал как по разведению рыбы, так и беспозвоночных - мидий, устриц и пр. Особенное внимание предполагалось уделить развитию марикультуры и выделению ее в отдельную полноценную сферу хозяйствования (<http://landfish.ru/articles/perspektivy-razvitiya-akvakultury-v-krymu>). Известно, что факторами, отрицательно влияющими на развитие аквакультуры являются недостаток отечественного посадочного материала и оборотных средств. Однако неудовлетворительное состояние водной среды в прибрежных районах и на участках шельфа Чёрного моря потенциально интересных для разведения рыбы и других гидробионтов так же может стать непреодолимым препятствием для организации деятельности такого рода.

За последние 50 лет значительно увеличилось количество загрязняющих веществ, поступающих в акваторию Черного моря и являющихся результатом жизнедеятельности человека. В наибольшей степени негативном влиянию подвержены прибрежные и шельфовые зоны, в которых протекают глубокие структурно-функциональные изменения популяций гидробионтов [1]. С наступлением рекреационного сезона воздействие на морские экосистемы и их обитателей существенно возрастает из-за увеличения количества людей, судов, хозяйственно-бытовых стоков. Для оценки последствий антропогенного прессинга необходимо не столько определить содержание тех или иных ксенобитиков в среде, сколько выявить степень их влияния на биоту. Для этих целей широко используются виды-биомониторы, и одним из лучших объектов является черноморская мидия (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819), как наиболее массовый ценозообразующий вид, используемый в том числе и для промышленного выращивания. В настоящее время на черноморской мидии был апробирован широкий спектр современных физиологических и биохимических методов исследования и установлен ряд интересных закономерностей; рекомендовано ее использование для оперативной оценки экологического состояния акваторий [2, 3].

Существует строгая зависимость между уровнем метаболизма организма и ферментативной

активностью, что позволяет охарактеризовать его состояние в данной среде.

Аминотрансферазы – ферменты, играющие важную роль в белковом обмене организма и связывающие его с углеводным, являются также маркерами состояния печени и мышц животных. Среди них наиболее информативными являются аланинаминотрансфераза (АЛТ) и аспартатаминотрансфераза (АСТ) [4]. Лактатдегидрогеназа (ЛДГ) в свою очередь участвует в метаболизме углеводов в клетках и играет ключевую роль в поддержании баланса между катаболизмом и анаболизмом этих соединений в тканях моллюсков. Изменение активности ЛДГ является хорошим маркером тканевой деструкции и гипоксических состояний. ЩФ (щелочная фосфатаза) вовлечена в различные метаболические процессы, такие как пролиацерность, рост и дифференциация клеток, синтез белков, абсорбция и транспорт нутриентов. Данный фермент играет важную роль в обеспечении доставки неорганического фосфора к тканям, который необходим для синтеза ряда метаболитов, образующихся при созревании гонад [5].

В связи с этим целью данной работы является исследование биохимического ответа черноморской мидии на различный уровень антропогенного воздействия в акваториях Черного моря (г. Севастополь) в летний период.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследования являлась мидия черноморская (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819). Животных отбирали на мидийной ферме (13.08.19) и на Графской пристани (23.08.19). Мидийная ферма находится на внешнем рейде б. Севастопольская. Для района расположения фермы характерны хороший водообмен, летние и осенние апвеллинги, а также сгонно-нагонные явления, способствующие массовому развитию кормового фитопланктона — кокколитофорид, мелких диатомовых и зелёных микроводорослей [6]. Графская пристань расположена в выходе из Южной бухты. Близлежащие акватории испытывают сильную антропогенную нагрузку в связи с большим пассажиропотоком, здесь швартуются рейсовые катера, осуществляется перевозка населения в различные районы Севастополя, в летнее время негативное воздействие существенно усиливается вследствие увеличения количества туристических маломерных судов [3].

В ходе биологического анализа, были определены следующие параметры: длина, ширина, высота раковины, масса мидий, масса створок и сырых тканей (табл. 1).

После проведения биологического анализа у животных извлекали гепатопанкреас, гомогенизировали его на холоду с добавлением 0,2 мл 0,85% ледяного хлорида натрия и центрифугировали при 5000 об./мин. Полученную аликвоту использовали для дальнейшего анализа.

Исследования биохимических показателей проводили на 10 одноразмерных особях из двух районов (57–67 мм). Активность АЛТ, АСТ, ЩФ и ЛДГ определяли при помощи стандартных наборов реагентов «Ольвекс Диагностикум» (Россия): «АСТ-РФ – ОЛЬ-

ВЕКС», «АЛТ-РФ – ОЛЬВЕКС», «ЛДГ-ОЛЬВЕКС», «ЩЕЛОЧНАЯ ФОСФАТАЗА-2-ОЛЬВЕКС». Полученные данные пересчитывали на содержание белка в пробе, которое определяли с помощью наборов реагентов «Ольвекс Диагностикум» «ОБЩИЙ БЕЛОК – ОЛЬВЕКС».

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты обрабатывали статистически, вычисляли среднее арифметическое и стандартную ошибку средней. Нормальность распределения выборки проверяли с применением W-критерия Шапиро-Уилка. Достоверность различий между выборками проводили с применением U-критерия Манна-Уитни. Различия считали достоверными при  $p \leq 0,05$ . Статистический анализ проводили с помощью компьютерных программ Past 3 и Microsoft Office Excel 2016.

Данные об активности ферментов в гепатопанкреасе мидий из районов исследования представлены на рис. 1.

Активность АЛТ в гепатопанкреасе исследованных мидий была достоверно выше на 75% у особей, собранных на сваях Графской пристани, нежели на мидийной ферме, активность АСТ – 62% активность, активность ЛДГ – на 67%. В то время как, активность ЩФ у особей с Графской пристани была на 49% ниже.

Мидии, отобранные на мидийной ферме на 20% крупнее по длине и на 49% по массе по сравнению с мидиями, собранными на графской пристани. Следует отметить, что по нашим данным, мидии, отобранные весной 2019 года, имели большую среднюю длину раковины (59,1 мм) и существенно большую среднюю массу (24,2 г) по сравнению с особями, полученными в данном исследовании, что может свидетельствовать о том, что крупные мидии были изъяты для потребления, несмотря на видимое неблагополучие района и запах нефтепродуктов, исходящий от животных.

Полученные морфологические отличия подтверждаются и значительной разницей биохимических показателей мидий из двух районов исследования. Активность большинства проанализированных ферментов повышена у особей, полученных с Графской пристани, за исключением ЩФ, активность которой снижена в 2 раза. Аналогичные результаты были получены для моллюска *Lamellidens marginalis* Причиной сниже-

ния активности ЩФ как при остром, так и при хроническом воздействии различного рода токсикантов (тяжелые металлы, пестициды и пр.) по мнению исследователей является разобщение окислительного фосфорилирования. Это происходит вследствие блокирования ферментов, вовлеченных в окислительный метаболизм и изменении градиента в мембране митохондрий. Отклонения в функционировании митохондрий приводят к их морфологическим изменениям, нарушаются нормальные пути поставки энергии в клетке, что в свою очередь отражается на активности ЩФ [7]. Исследователями показано, что сточные воды и тяжелые металлы в воде также вызывают ингибирование активности ЩФ у моллюсков [8].

Повышение активности ЛДГ, АСТ и АЛТ, по-видимому, свидетельствует об их высвобождении из клеток гепатопанкреаса и возникновении острой необходимости восстановления как энергетического баланса организма, так и поставке материалов для репаративных процессов. Авторами также установлено увеличение данных параметров у гидробионтов [9, 10]. В стрессовой ситуации ЛДГ преобразует пируват в лактат, который в свою очередь приводит к повышению концентрации молочной кислоты в тканях и гемолимфе. Следовательно их рН уменьшается, вызывая специфические изменения в тканях. Однако, следует отметить, что повышение активности ЛДГ в большой степени связано с фосфорорганическими пестицидами и сточными водами, в то время как тяжелые металлы, в частности кадмий, могут приводить к ингибированию данного фермента [11]. АЛТ и АСТ в свою очередь являются поставщиками глутамата для синтеза глутатиона во многих клетках и других аминокислот для цикла Кребса, и увеличение их активности свидетельствуют об усилении различных процессов в клетках печени организмов пребывающих в стрессовых условиях.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, полученные нами результаты свидетельствуют об эффективности предложенных биомаркеров и об экологически менее благополучном состоянии среды обитания черноморской мидии в акваториях близ Графской пристани.

Авторы выражают благодарность НИО ООО «Марикультура» за предоставление мидий (мидийная

Таблица 1.

Морфологические показатели мидий из районов исследования

Параметры		Мидийная ферма (n=30)	Графская пристань (n=30)
Длина створок, мм	M±m	69,5±2,4	55,9±0,8
	Min-max	44-96	47-66
Ширина створок, мм	M±m	35,3±1,1	31,1±0,6
	Min-max	23-49	21-36
Высота створок, мм	M±m	25,3±1,0	21,6±0,4
	Min-max	15-37	18-28
Масса мидий, мм	M±m	28,9±1,3	14,7±0,8
	Min-max	7-62	8-26
Масса створок, г	M±m	13,9±1,0	7,8±0,3
	Min-max	4-37	4-12
Масса сырых тканей, г	M±m	7,1±0,6	2,9±0,6
	Min-max	2-4	1-4

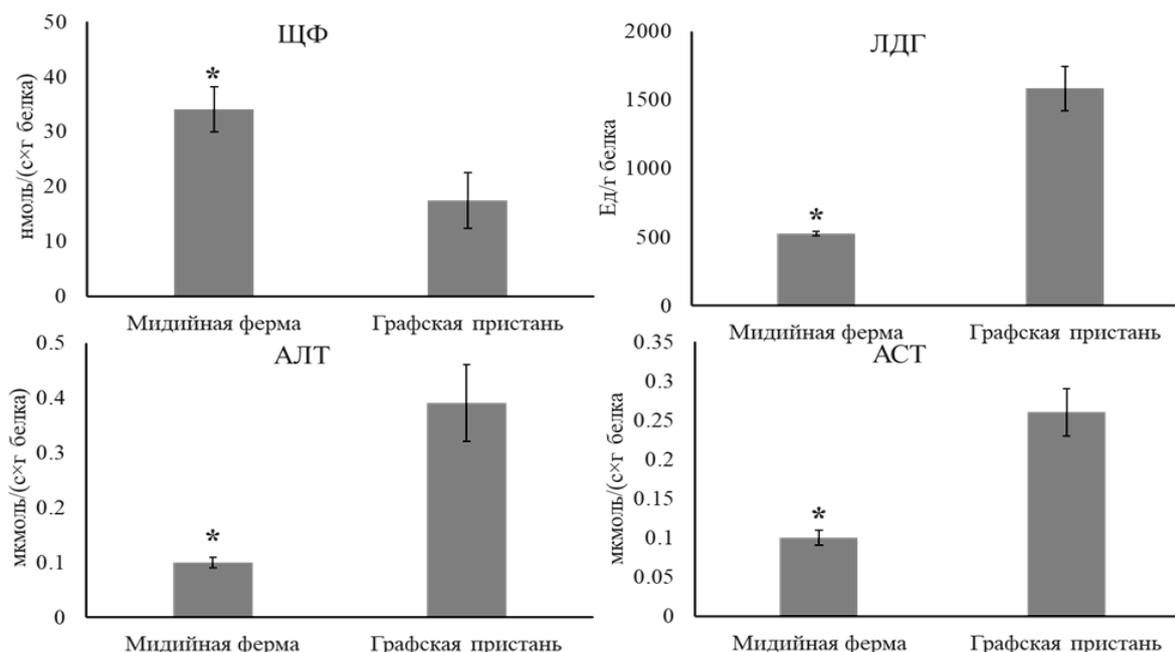


Рисунок 1. Биохимические показатели мидий из акваторий с различным уровнем антропогенного воздействия (\* - различия между районами достоверны при  $p \leq 0,05$ )

ферма) и М.П. Кирину (Графская пристань). Исследование выполнено при частичной финансовой поддержке РФФИ и города Севастополь в рамках научного проекта № 18-44-920010 p\_a, а также в рамках темы государственного задания ФИЦ ИнБЮМ «Функциональные, метаболические и токсикологические аспекты существования гидробионтов и их популяций в биотопах с различным физико-химическим режимом» номер гос. регистрации АААА-А18-118021490093-4.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия / Под ред. Л.С. Овен, А.Д. Гординой, О.Г. Миронова. – Киев: Наук. думка, 1993. – 143 с.
2. Черноморские моллюски: элементы сравнительной и экологической биохимии / Под ред. Г. Е. Шульмана, А. А. Солдатова. – ЭКОСИ-Гидрофизика, 2014. – 323 с.
3. Холодkevич С.В. и др. Новый методологический подход к оперативной оценке экологического состояния прибрежных морских акваторий // Известия ТИНРО. – 2018. – Т. 194. – с. 215–238.
4. Экотоксикологические исследования прибрежной черноморской ихтиофауны в районе Севастополя / отв. Ред. И. И. Руднева. – Москва: ГЕОС, 2016. – 360 с.
5. Sharma R.K., Bhat R.A. Changes in Acid Phosphatase and Alkaline Phosphatase activity in gonads

of Rainbow trout // J. Chem. Biol. Phys. Sci. Sec.: B. – 2016. – Vol. 6, no. 4. – p. 1370–1374.

6. Поспелова Н. С, Челябинина Н. С, Смирнова Л. Л. Влияние культивируемой мидии *Mytilus galloprovincialis* Lam. 1819 на поток Cu, Zn, Cd, Pb в акватории мидийной фермы (Крым, Чёрное море) // Вода: химия и экология. – 2019. – № 3-6. – с. 86–91.
7. Sonawane S. M. Effect of Heavy Metals on Lysosomal Enzyme Alkaline Phosphatase Activity of Bivalve *L. marginalis* // IOSR Journal Of Pharmacy. – 2017. – Vol. 7, Issue 7. – p. 53–58.
8. Banaee M., Taheri S. Metal bioaccumulation, oxidative stress, and biochemical alterations in the freshwater snail (*Galba truncatula*) exposed to municipal sewage // J. Adv. Environ. Health Res. – 2019. – 7:8. – p. 17.
9. Escher, M., Wahli, T., Buttner, S., Meier, W., Burkhardt-Holm, P. 1999. The effect of sewage plant effluent on brown trout (*Salmo trutta fario*): a cage experiment // Aquat. Sci. – 1999. – 61. – p. 93–110.
10. Amanullah B., Stalin A., Prabu P. and Dhanapal S. Analysis of AchE and LDH in mollusk, *Lamellidens marginalis* after exposure to chlorpyrifos // Journal of Environmental Biology. – 2010. – 31. – p. 417–419.
11. Soltani N., Amira A., Sifi K. et Beldi H. Environmental monitoring of the Annaba gulf (Algeria): Measurement of biomarkers in *Donax trunculus* and metallic pollution // Bull. Soc. zool. Fr. – 2012. – 137(1-4). – p. 51–60.

## INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON BIOCHEMICAL INDICATORS OF THE BLACK SEA MUSSELS IN THE SEVASTOPOL BAYS

I.S. Popova<sup>1</sup>, I.I. Chesnokova<sup>2</sup>, Z.G. Kaurova<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, <sup>2</sup> A.O. Kovalevsky Institute of Biology of the Southern Seas of RAS)

**Key words:** Black Sea mussel, lactate dehydrogenase, alkaline phosphatase, aminotransferase, bio-monitoring of coastal waters.

The activity of 4 enzymes in the hepatopancreas of the Black Sea mussel (*Mytilus galloprovincialis* Lamarck, 1819), selected in two Sevastopol areas differing in the level of anthropogenic impact were investigated. Alkaline phosphatase

activity decreased by 49%, lactate dehydrogenase activity increased by 67%, aspartate aminotransferase - by 62%, alanine aminotransferase - by 75% in mollusks caught at Grafskaya wharf, compared with animals obtained on a mussel farm located in the open part of the Black Sea. The results indicates a less favorable living condition of animals in the waters near Grafskaya wharf.

#### REFERENCES

1. Ichthyofauna of the Black Sea bays under conditions of anthropogenic impact / Ed. L.S. Aries, A.D. Gordina, O.G. Mironova. - Kiev: Science. Dumka, 1993. -- 143 p.
2. Black Sea mollusks: elements of comparative and environmental biochemistry / Ed. G. E. Shulman, A. A. Soldatov. - ECOSI-Hydrophysics, 2014. -- 323 p.
3. Kholodkevich S.V. et al. A new methodological approach to the operational assessment of the ecological state of coastal marine areas // Izvestiya TINRO. - 2018. -- T. 194. - p. 215–238.
4. Ecotoxicological studies of the coastal Black Sea ichthyofauna in the region of Sevastopol / resp. Ed. I.I. Rudnev. - Moscow: GEOS, 2016. -- 360 p.
5. Sharma R.K., Bhat R.A. Changes in Acid Phosphatase and Alkaline Phosphatase activity in gonads of Rainbow trout // J. Chem. Biol. Phys. Sci. Sec. : B. - 2016. - Vol. 6, no. 4. - p. 1370–1374.
6. Pospelova N. S, Chelyadina N. S, Smirnova L. L. Influence of the cultivated mussel *Mytilus galloprovincialis* Lam. 1819 to the flow of Cu, Zn, Cd, Pb in the water area of the mussel farm (Crimea, Black Sea) // Water: chemis-

- try and ecology. - 2019. -- No. 3-6. - c. 86–91.
7. Sonawane S. M. Effect of Heavy Metals on Lysosomal Enzyme Alkaline Phosphatase Activity of Bivalve *L. marginalis* // IOSR Journal Of Pharmacy. - 2017. -- Vol. 7, Issue 7. - p. 53-58.
8. Banaee M., Taheri S. Metal bioaccumulation, oxidative stress, and biochemical alterations in the freshwater snail (*Galba truncatula*) exposed to municipal sewage // J. Adv. Environ. Health Res. - 2019. - 7: 8. - R. 17.
9. Escher, M., Wahli, T., Buttner, S., Meier, W., Burkhardt-Holm, P. 1999. The effect of sewage plant effluent on brown trout (*Salmo trutta fario*): a cage experiment // Aquat. Sci. - 1999. - 61. - p. 93-110.
10. Amanullah B., Stalin A., Prabu P. and Dhanapal S. Analysis of AchE and LDH in mollusk, *Lamellidens marginalis* after exposure to chlorpyrifos // Journal of Environmental Biology. - 2010. - 31. - p. 417-419.
11. Soltani N., Amira A., Sifi K. et Beldi H. Environmental monitoring of the Annaba gulf (Algeria): Measurement of biomarkers in *Donax trunculus* and metallic pollution // Bull. Soc. zool. Fr - 2012. -- 137 (1-4). - R. 51-60.

УДК: 636.271:636.018:636.2.034:612.6:618.7

## ВЛИЯНИЕ ГОЛШТИНИЗАЦИИ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ХОЛМОГОРСКОГО СКОТА

Николаев С.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», <sup>2</sup>Институт агробиотехнологий имени А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук)

**Ключевые слова:** коровы, холмогорская порода, голштинская порода, оплодотворяемость, сервис – период, плодовитость.

### РЕФЕРАТ

Репродуктивная способность имеет важное значение в разведении крупного рогатого скота. В работе проведен анализ показателей воспроизводства коров холмогорской породы и их помесей с голштинским скотом. Установлено, что с ростом степени голштинизации наблюдается снижение оплодотворяемости: в первую лактацию на оплодотворение животных с кровностью более 75% по голштинам, требовалось на 0,3 осеменений больше, а их сервис-период был длиннее на 22,2 дня по сравнению с чистопородными первотелками. В третью лактацию индекс осеменений у чистопородных животных был меньше на 0,4, а сервис-период на 28,9 дней короче, чем у высококровных по голштинской породе генотипов. Тем не менее, прилитие голштинской крови положительно отразилось на возрасте первого отела: роды у нетелей с кровностью более 50% проходили на 1,4...1,7 месяцев раньше по сравнению с чистопородными животными. Наибольший индекс плодовитости (47,0...47,1) имели коровы со степенью голштинизации более 50%, а наименьший чистопородные животные (45,8), что в первую очередь связано с более поздним первым отелом у отечественного скота. Наилучший коэффициент воспроизводительной способности (0,968) наблюдался у коров с кровностью 26 – 50%, а самый низкий у помесей первого поколения двух пород (0,947) и у животных с кровностью более 75% (0,953). С учетом того, что коэффициент воспроизводительной способности не учитывает возраст первого отела, был предложен метод расчета показателя «коэффициент плодовитости». Наибольшим коэффициентом плодовитости обладали животные с кровностью 51...75% по улучшающей породе – 0,902, а наименьшим чистопородные животные – 0,871.

### ВВЕДЕНИЕ

В современной селекции молочного скота происходят коренные изменения, связанные с достижениями популяционной и молекулярной генетики, биотехнологии и информационных технологий. Использование лучшего мирового

генофонда лидирующих пород является основой ускоренного создания высокоспециализированных конкурентоспособных животных. При этом улучшение продуктивных и экстерьерных качеств отечественного скота преимущественно сводится к скрещиванию с голштинской породой [1,6,7].

Однако накоплено немало сведений, негативного влияния процесса голштинизации на состояние здоровья животных, а именно сокращение продолжительности производственного использования, высокой восприимчивости к болезням конечностей и т.д. [2,5,6]. К тому же генофонд голштинского скота в значительной степени засорён аномальными генами, обуславливающими наследственные заболевания, в том числе связанными со снижением фертильности, частота которых возрастает по мере повышения кровности помесного скота по голштинской породе [3,4,7].

С учетом того, что именно плодовитость является одним из лимитирующих факторов существования популяции, разведение животных в тех или иных условиях необходимо проводить, опираясь на их репродуктивные качества, при экономически обоснованной целесообразности производства молока [2-4].

Целью исследований явилось оценка показателей воспроизводительной способности коров холмогорской породы с различной степенью голштинизации.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Работа выполнена в рамках государственного задания "Разработать программу сохранения, совершенствования и использования генофонда местных популяций сельскохозяйственных животных Республики Коми" (№: ЕГИСУААА-А19-119011190127-9).

Ретроспективному исследованию подлежали коровы холмогорской породы с разной степенью голштинизации ( $n=2075$ ) одного из хозяйств Республики Коми. Породная принадлежность животных была подтверждена данными племенного учёта и иммуногенетически. Изучение проводили путем анализа показателей программы племенного учёта «Селэкс – Молочный скот», полученных за период с 2000 по 2018 год.

Коров путем случайной выборки в зависимости от генотипа разделили на 6 групп. В первую группу вошел чистопородный холмогорский скот, во вторую животные до четверти кровные по голштинской породе, в третью со степенью голштинизации от 26 до 50% (полученные при внутривидовом скрещивании с использованием поместного скота), в четвертую животные с кровностью 50% (помеси голштинских быков и чистопородных холмогорских коров), в пятую с кровностью от 51 до 75%, в шестую – с кровностью по голштинам более 75%.

На первом этапе учитывали показатели в первую и третью лактацию: оценивали молочную продуктивность генотипов за 305 дней, кратность осеменения, продолжительность периода от отела до оплодотворения и между отелами. В дальнейшем с учетом возраста первого отела нетелей и показателей межотельного интервала за все лактации определили коэффициент воспроизводительной способности и индекс плодовитости. Коэффициент воспроизводительной способности определили по формуле Крам-

ренко Н.М. (1974): 
$$КВС = \frac{365}{МОП}$$
, где КВС – коэф-

фициент воспроизводительной способности, 365 – количество дней в году; МОП – средний межотельный интервал, дней. Индекс плодовитости вычислили по формуле Дохи Й. (1961г.):

$$ИП = 100 - (В + 2МОП)$$
, где ИП – индекс плодовитости, В – возраст коровы при первом отеле, месяцев; МОП – средний межотельный интервал, месяцев.

Так же была предложена альтернативная методика оценки репродуктивных качеств, разработанная автором, с применением следующей

формулы: 
$$КП = КО / \left( \frac{В2-В1}{365} + 1 \right)$$
, где КП – коэффициент плодовитости, КО – номер последнего отела по счету (возраст телов), В2 – возраст последнего отела (дней), В1 – оптимальный возраст первого отела (дней).

Полученный материал обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента. Обработку цифрового материала осуществляли с применением программы "Microsoft Office 2007". Различия считались статистически значимыми при  $P \leq 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Анализ данных по первой лактации показал, что с ростом кровности по голштинской породе молочная продуктивность первотелок увеличивается (табл. 1). Так, помеси с кровностью 1-25% по голштинам достоверно превосходили чистопородный холмогорский скот по удою на 342 кг (9,8%), а в сравнении с животными, чья степень голштинизации была выше 75%, превосходство последних над чистопородными животными составила 1409 кг (40,3%). В третью лактацию разница по удою между чистопородным холмогорским скотом и четверть кровными помесями составила 496 кг (12,6%), а в сравнении с высококровными (более 75%) по голштинской породе животными 2083 кг (52,8%).

С ростом кровности коров по улучшающей породе наблюдалось снижение оплодотворяемости (табл. 1). Так в первую лактацию на оплодотворение чистопородных животных требовалось на 0,3 осеменений меньше, а их период от отела до оплодотворения был на 22,2 дня короче по сравнению с высококровными помесями (6 группа). Наиболее короткий межотельный период наблюдался у чистопородных холмогорских коров (378,0 дня), наиболее продолжительный у помесей первого поколения полученных при скрещивании чистопородного холмогорского и голштинского скота (393,8 дня), а так же у генотипов с кровностью более 75% по улучшающей породе (392,3 дня). В третью лактацию индекс осеменений у чистопородных животных был меньше на 0,4, а сервис-период на 28,9 дней короче, чем у высококровных по голштинам помесей. У коров первой группы так же наблюдался наиболее короткий промежуток между отелами – 378 дней.

Таким образом, проведенные исследования указывают о снижении воспроизводительной

функции у коров с ростом кровности по улучшающей породе.

Далее был проведен анализ с учетом показателей за все лактации и возраста первого отела животных с различным генотипом. Результаты показаны в таблице 2.

С ростом степени голштинизации холмогорского скота наблюдалась четкая тенденция снижения возраста первого отела. Так отел у чистопородных нетелей проходил на 1,4...1,7 месяцев позже по сравнению с помесями, чья кровность была 50% и более. Наибольший индекс плодовитости (47,0...47,1) имели животные с кровностью более 50% по улучшающей породе, а наименьший чистопородные коровы (45,8), что в первую очередь связано с более поздним первым отелом у данной группы. Наилучший коэффициент воспроизводительной способности (0,968) отмечался у генотипов с кровностью 26 – 50%, а наиболее низкий у помесей первого поколения двух пород (0,947) и у животных с кровностью более 75% (0,953).

Как видно из полученных данных, оценка биологического потенциала в виде репродуктивной способности с применением индекса плодовитости и коэффициента воспроизводительной

способности довольно условна: в первом случае показатель не отражает количества недополученного приплода, а во втором не берется во внимание возраст при первом отеле. Так, например, у животных третьей группы наблюдался самый низкий показатель индекса плодовитости, а коэффициент воспроизводительной способности наоборот был самым лучшим.

В связи с необходимостью более универсального метода оценки, был разработан способ определения «коэффициента плодовитости» который учитывает и возраст первого отела и межотельные интервалы всех последующих лактаций. С использованием указанного метода установлено, что наибольшим коэффициентом плодовитости (0,902) обладают животные с кровностью 51...75% по улучшающей породе, а наихудшей (0,871) чистопородные животные, что согласуется с показателями индекса плодовитости.

Стоит отметить, что предложенный коэффициент плодовитости напрямую указывает на количество недополученного приплода от животного за его жизнь, а оптимальным значением необходимо считать 1.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С ростом кровности по голштинской породе

Таблица 1.

Показатели продуктивности и оплодотворяемости коров холмогорской породы в зависимости от степени голштинизации

№ лакт.	Показатель	Кровность по голштинской породе, %					
		0	1...25	26...50	50	51...75	75...98
1	n	497	94	53	387	384	177
	Удой, кг	3501±35 <sup>1</sup>	3843±100	3840±94	4229±40	4531±41	4910±66
	Индекс осеменений	1,4±0,0 <sup>2</sup>	1,5±0,1	1,4±0,1 <sup>2</sup>	1,7±0,1	1,6±0,0	1,7±0,1
	Сервис – период, дней	98,2±2,2 <sup>2</sup>	99,7±5,2 <sup>3</sup>	88,3±5,4 <sup>2</sup>	117,0±3,3 <sup>3</sup>	107,8±2,6 <sup>3</sup>	120,4±4,3
	Межотельный период	378,0±2,4 <sup>2</sup>	383,6±5,3	378,9±3,1 <sup>3</sup>	393,8±6,0	386,2±2,6	392,3±4,7
3	n	239	34	28	256	158	58
	Удой, кг	3948±51 <sup>1</sup>	4444±137	4743±139	4889±55	5508±77	6031±112
	Индекс осеменений	1,5±0,1	1,3±0,2	1,4±0,1	1,6±0,1	1,6±0,1	1,9±0,1 <sup>1</sup>
	Сервис - период, дней	96,7±4,1	85,3±6,1	98,7±10,3	110,1±3,8	105,8±3,8	125,6±6,7 <sup>1</sup>
	Межотельный период	378,0±3,1 <sup>4</sup>	392,1±5,1	378,8±4,4	381,7±6,8	388,4±4,2	384,8±4,9

Достоверно (P < 0,05...0,001): <sup>1</sup> по отношению к другим группам; <sup>2</sup> по отношению к 4,5,6 группе; <sup>3</sup> по отношению к 6 группе; <sup>4</sup> по отношению к 2 и 5 группе

Таблица 2.

Показатели репродуктивной способности коров холмогорской породы с различной степенью голштинизации

Группа (уровень голштинизации, %)	n	Возраст 1-го отела	Индекс плодовитости	Коэффициент воспроизводительной способности	Коэффициент плодовитости
1 (0)	497	28,8±0,1 <sup>1</sup>	45,8±0,2 <sup>2</sup>	0,963±0,004	0,871±0,004 <sup>2</sup>
2 (1-25)	94	27,7±0,2 <sup>1</sup>	46,4±0,3	0,956±0,009	0,883±0,008 <sup>3</sup>
3 (26-50)	53	28,3±0,1 <sup>1</sup>	46,2±0,2 <sup>2</sup>	0,968±0,001 <sup>1</sup>	0,873±0,007 <sup>2</sup>
4 (50)	387	27,4±0,2	46,9±0,3	0,947±0,008	0,885±0,008
5(51-75)	384	27,3±0,1	47,0±0,2	0,954±0,004	0,902±0,004
6 (76-98)	177	27,1±0,1	47,1±0,3	0,953±0,007	0,901±0,006

Достоверно (P < 0,05...0,001): <sup>1</sup> по отношению к животным 4,5 и 6 группы; <sup>2</sup> по отношению к животным 5 и 6 группы, <sup>3</sup> по отношению к 6 группе.

у холмогорского скота наблюдается достоверное увеличение индекса осеменений и продолжительности от отела до оплодотворения. Так разница в данных показателях в первую лактацию между чистопородными животными и коровами со степенью голштинизации более 75% составляет 0,3 осеменения и 22,2 дня, а в третью 0,4 и 28,9 дней. Однако, с учетом того, что прилитие голштинской крови положительно влияет на возраст первого отела, помесные животные показывают более высокую плодовитость. Так наилучший индекс плодовитости имеют коровы с кровностью более 50% – 47,0...47,1. С учетом того, что коэффициент воспроизводительной способности не учитывает возраст первого отела животного, был предложен метод расчета коэффициента плодовитости. Наибольшим коэффициентом плодовитости обладают животные с кровностью 51...75% по улучшающей породе – 0,902, а наименьшим с кровностью 26...50% – 0,871.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конопельцев И.Г. Воспроизводительная функция коров молочных пород в зависимости от различных факторов/И.Г. Конопельцев, С.В. Николаев, Л.В. Бледных // Ученые записки УО «Витебская ордена «Знак почета» ГАВМ» - Т.53., №1, Витебск, 2017. – С. 70-75.  
2. Николаев С.В. Характеристика хозяйственного использования и особенности становления в послеродовой период репродуктивной функции у коров разных пород молочного направления / С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев// Современные научно-практ. достижения в ветеринарии; Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф.- Выпуск 9.- Киров, 2018.- С. 66-71.

3. Николаев С.В. Воспроизводительные качества коров холмогорской породы в сравнении с другими породами скота молочного направления в Республике Коми / С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев, В.С. Матюков // Современные научно-практ. достижения в ветеринарии; Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф.- Выпуск 10.- Киров, 2019.- С. 52-56.

4. Николаев С.В. Оплодотворяемость молочных коров в зависимости от различных факторов и синхронизации половой цикличности / С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев // Современные научно-практ. достижения в ветеринарии; Сб. статей Междунар. науч.-практ. конф.- Выпуск 10.- Киров, 2019.- С. 47-52.

5. Николаев С.В. Сравнительная оценка гематологических показателей и уровня эндогенной интоксикации голштинизированного и чистокровного холмогорского скота/ С.В. Николаев, И.Г. Конопельцев// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019. - № 3.-С. 221-225.

6. Николаев С.В. Характеристика производственного использования коров и телок молочного направления в хозяйствах Республики Коми/ С.В. Николаев// Мат. междунар. науч.-практ. конференции посвящ. 80 лет. юбилею д-ра с.х. наук, проф. Н.Г. Фенченко. – Уфа, 2019. – С. 191-200.

7. Состояние и перспективы сохранения холмогорской породы / В.С. Матюков, Я.А. Жариков, Д.В. Лобов и др.// Экономические аспекты управления инновационным развитием аграрного сектора России в региональных аспектах: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Сыктывкар, 2019. - С. 174-189.

## COMPARATIVE EVALUATION OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS AND LEVEL OF ENDOGENOUS INTOXICATION IN HOLSTEINIZED PUREBRED KHOLMOGORY CATTLE

S.V. Nikolaev<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher professional Education "Vyatka state agricultural Academy",

<sup>2</sup>Institute of agrobiotechnology named after A. V. Zhuravsky of Komi scientific center Ural branch of the Russian Academy of Sciences)

**Key words:** cows, Holmogorskaya breed, Holstein breed, fertilization, service-period, fertility.

The reproductive ability of animals is important in their breeding. The analysis of indicators of reproductive ability of cows of holmogorsky breed and their crossbreeds with Holstein cattle is carried out in work. It was found that with the increase in the degree of Holstein there is a decrease in fertilization: in the first lactation for fertilization of animals with a blood content of more than 75% for Holstein, 0.3 insemination was required more, and their service period was 22.2 days longer compared to purebred animals. In the third lactation, the insemination index in purebred animals was less than 0.4, and the service period was 28.9 days shorter than in high-blooded Holstein breed genotypes. Nevertheless, the influx of Holstein blood had a positive impact on the age of the first calving: births in heifers with a blood content of more than 50% were 1.4 – 1.7 months earlier compared to purebred animals. The highest fertility index (47.0 – 47.1) had animals with a degree of Holstein more than 50% of the improving breed, and the lowest purebred animals (45.8), which is primarily due to the later first calving in domestic cattle. The best coefficient of reproductive ability (0.968) was observed in cows with a blood content of 26-50%, and the lowest in the first generation crossbreeds of two breeds (0.947) and in animals with a blood content of more than 75% (0.953). Taking into account the fact that the coefficient of reproductive ability does not take into account the age of the first calving of the animal, a method for calculating the fertility coefficient was proposed. The highest coefficient of fertility have animals with blood 51 – 75% of the improving breed-0.902, and the lowest with blood 26 ... 50% - 0.871.

## REFERENCES

1. Konopeltsev I. G. Reproductive function of cows of dairy breeds depending on various factors/I. G. Konopeltsev, S. V. Nikolaev, L. V. Blednih // Scientific notes of UO "Vitebsk order" Badge of honor "GAUM" - Vol. 53., No. 1, Vitebsk, 2017. Pp. 70-75.

2. Nikolaev S. V. Characteristics of economic use and features of formation in the postpartum period of reproductive function in cows of different breeds of dairy direction / S. V. Nikolaev, I. G. Konopeltsev // Modern scientific and practical. achievements in veterinary medicine; Collection of articles international. science.-practical.

Conf.- Issue 9.- Kirov, 2018. Pp. 66-71.

3. Nikolaev S. V. Reproductive qualities of cows of Kholmogorsky breed in comparison with other breeds of cattle of the dairy direction in the Komi Republic / S. V. Nikolaev, I. G. Konopeltsev, V. S. Matyukov // Modern scientifically-prakt. achievements in veterinary medicine; Collection of articles international. science.-practical. Conf.- Issue 10.- Kirov, 2019. Pp. 52-56.

4. Nikolaev S. V. Fertilizability of dairy cows depending on various factors and synchronization of sexual cyclicity / S. V. Nikolaev, I. G. Konopeltsev // Modern scientific and practical. achievements in veterinary medicine; Collection of articles international. science.-practical. Conf.- Issue 10.- Kirov, 2019. Pp. 47-52.

5. Nikolaev S. V. Comparative assessment of hematological indicators and the level of endogenous intoxication of holsteinized and pure-blooded Kholmogorsky cattle/ S. V.

Nikolaev, I. G. Konopeltsev // Questions of legal regulation in veterinary medicine. - 2019. - No. 3. Pp. 221-225.

6. Nikolaev S. V. Characteristics of production use of cows and heifers of dairy direction in the farms of the Republic of Komi/ S. V. Nikolaev// Mat. international. science.- pract. conferences are held. 80 years. anniversary of Dr. prof. S. H. Fenchenko., - Ufa, 2019. Pp. 191-200.

7. State and prospects of preservation of Kholmogorskaya breed / V. S. Matyukov, Ya. A. Zharikov, D. V. Lobov, etc. // Economic aspects of management of innovative development of agrarian sector of Russia in regional aspects: materials of international research. scientific.-practical. Conf. - Syktyvkar, 2019. Pp. 174-189.

8. Николаев Семен Викторович, ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, доцент кафедры хирургии, акушерства и заразных болезней, кандидат ветеринарных наук, г. Киров, ул. Потребкооперации д.36, кв. 66

УДК: 619:615.9:636.087.2

## МИКРОСТРУКТУРА ТИМУСА БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ИССЛЕДОВАНИИ УВМК «ЛИЗУНЕЦ СОЛЕВИТ»

*Хайруллин Д.Д.<sup>1</sup>, Шакиров Ш.К.<sup>2</sup>, Фалеева С.А.<sup>3</sup>, Зяляшева О.В.<sup>3</sup>, Воробьева И.В.<sup>3</sup>  
(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ<sup>1</sup>, ФИЦ «КазНЦ РАН»<sup>2</sup>, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) Федеральный Университет»<sup>3</sup>)*

**Ключевые слова:** тимус, кормовые добавки, белые крысы.

### РЕФЕРАТ

В связи с не сбалансированностью рациона животных по макро-и микроэлементам, нарушения технологии кормления и содержания, приводит к нарушению обмена веществ, а так же приводит к супрессии клеточного и гуморального фактора иммунного ответа, что приводит снижению естественной резистентности организма животных.

Целью работы явилось изучение влияния УВМК «Лизунец Солевит» при хроническом применении белым крысам. Для чего были выбраны беспородные белые крысы обоего пола, разделенные на 4 группы по 12 голов в каждой, с исходной массой 50-60 г. Препарат задавали внутрь виде водной суспензии в течение 30 суток, первой группе в дозе 1/10, второй группе 1/20, третьей группе 1/50 от ЛД<sub>50</sub> и четвертая группа служила контролем, которым задавали дистиллированную воду.

После введения препарата за животными вели наблюдение: оценивали клиническую картину, поведенческие реакции, устанавливали время восстановления функций. На 31 сутки подопытных животных умерщвляли, делали забор тимуса и после фиксации в растворе формалина направили в лаборатория для изготовления гисто срезов и последующей обработки.

По полученным результатам морфологического исследования в качестве показателей гистогенетической активности тимуса белых крыс в разных дозах применения УВМК «Лизунец Солевит» в течение исследования, отличались от контрольной группы крыс с различием лимфоидной ткани гнущихся форм лимфоцитов и очень мало эпителиоретикулоцитов, заметно отек коркового вещества. Изменения наблюдали, что при применении препарата в максимальной дозе замедляет возрастную инволюцию тимуса белых крыс.

### ВВЕДЕНИЕ

В связи с интенсивным обменом веществ, у высокопродуктивных животных с чувствительной нейрогуморальной системной реакцией, создается условия к более выраженной патологических процессов при нарушении кормления, содержания и снижению реактивности организма животных, который приводит к нарушениям обмена веществ, затрагивающими их иммунный статус [3].

Генетические особенности высокопродуктивных коров, с высоким энергетическим обменом, значительная эффективность превращения энергии корма в молоко, являются также факторами возможного снижения иммунитета организма [2].

Высокий уровень молочной продуктивности у коров возможны лишь при детализированном

нормировании потребностей в энергии, за счёт рационального подбора кормов и премиксов, который отражается естественным образом морфологическом составе крови [5].

Нарушения технологии кормления и содержания, неудовлетворительная экологическая ситуация приводит к супрессии клеточного и гуморального фактора иммунного ответа, так как отёл является сильным стресс-фактором, стимулирующим секреторную функцию клеток мозгового вещества надпочечников, что приводит к повышенному синтезу гормонов в кортикальной области с последующим снижением естественной резистентности организма коров [1]. Несмотря на то, что исследования ряда авторов посвящены изучению строения органов иммунной

системы, в том числе при действии различных иммунотропных препаратов, данные о состоянии тимуса белых крыс при экспериментальной иммуносупрессии вызванной УВМК «Лизунец Солевит» нет данных.

В связи, с чем целью нашей работы явилось изучение о возможности влияния на морфологические и морфометрические характеристики тимуса белой крысы при хроническом применении УВМК «Лизунец Солевит».

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Научно-исследовательская работа проводилась по изучению хронической токсичности УВМК «Лизунец Солевит» на клинически здоровых беспородных белых крысах обоего пола разделенных на 4 группы по 12 голов в каждой, с исходной массой 50-60 г, которые содержались в условиях вивария. Препарат задавали внутрь при помощи атравматического зонда в виде водной суспензии в течение 30 суток, первой группе в дозе 1/10, второй группе 1/20, третьей группе 1/50 от ЛД<sub>50</sub> и четвертая группа служила контролем, которым задавали дистиллированную воду.

Доклиническими исследованиями установлено, что УВМК «Лизунец Солевит» в соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 по степени токсичности относится к 4 классу опасности – вещество малоопасное [2, 6, 7].

Определение параметров хронической токсичности провели согласно «Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2005) [4].

Эксперимент проводился в соответствии с Европейской конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментальных или иных научных целей; в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных».

После введения препарата за животными вели наблюдение: оценивали клиническую картину, поведенческие реакции, устанавливали время восстановления функций.

Выведение животных из эксперимента проводили на 31 сутки для патоморфологического изучения тимуса белых крыс, кусочки органа после фиксации в 10% растворе нейтральном формалине были направлены в специальную ветеринарную лабораторию для изготовления гистосрезов и последующей обработки.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Тимус как первичный орган иммунной системы во многом определяет не только состояние периферических органов иммуногенеза, но и выраженность защитных реакций всего организма. Вместе с тем, тимус активно реагирует на экзогенные и эндогенные воздействия, что проявляется изменениями в его строении и функциях [1].

После вскрытия трупов белых крыс, тимус был изучен по анатомическим признакам строения, измерялись линейные размеры - длина, ширина, толщина, диаметр артерий и ширина вен, которые находились на уровне физиологических норм и отличительных особенностей не имели от контрольных групп животных. Гистокартина пред-

ставлено на рисунках в разных дозах применения.

У животных опытной группы получавшие препарат в дозе 1/10 от ЛД<sub>50</sub> капсула тонкая, соединительнотканые перегородки представлены тяжами в 2-3 слоя волокон. Отек слабо выражен, неравномерное кровенаполнение венозно-микроциркуляторного русла. Границы коркового и мозгового вещества хорошо различимы. Тимусные тельца мелкие, немногочисленные, слоистые. Лимфоциты с четким ядрами и небольшим ободком эозинфильной цитоплазмы. Диагноз нормальное строение тимуса.

В дозе 1/20 корковая вещество тимуса отмечается высокой плотностью расположение лимфоцитов большинство которых имеют интенсивно базофильное ядро и небольшим ободком цитоплазмы, между ними неравномерно располагается эпителиоретикулоциты, отмечается значительный объем оксифильной цитоплазмы ядра округло овальной формы, бледной с мелко дисперсным хроматином, что является отражением биосинтетическим расположение ядра клеток с признаками незначительного некролиза.

Границы между корковым и мозговым веществом четкие, мозговое вещество выделялась разреженностью лимфоидных тканей, с большим количеством эпителий.

Слоистые тельца единичны и небольшой величины. К особенностям строения тимуса являлось сохранением клеток лимфоидной ткани корковом веществе, доли органа значительно умеренно вследствие слабого обозначения междольных соединительной ткани.

При дозе 1/50 наблюдался, значительная активность клеток полиморфизм долек, разной формы, междольковых участках происходила различные пролиферация клеток (фибробластов), вокруг кровеносных сосудов корковое вещество долек заметно разреженное, и имело неравномерную толщину в отличие от дозы 1/10 видны нечетко обозначенные зоны, инверсии клеток лимфоидной функции малых тромбоцитов.

У животных контрольной группы в отличие от опытных на фоне умеренных признаков значительного разрежения клеток коркового вещества и выраженные инверсии между корковым и мозговым веществами отмечали значительное разрастание волокнистой ткани между дольками органа, местами в перегородках обнаружили скопления малых лимфоцитов кариопикноз. Вследствие нарушения проницаемости стенок сосудов органа отмечали обширные доли.

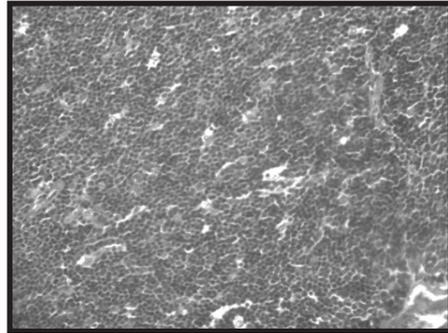
В корковом веществе у контрольных групп белых крыс обнаруживаются гибнущие клетки с признаками кариопикноза.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, полученные результаты морфологического исследования в качестве показателей гистогенетической активности тимуса белых крыс в разных дозах применения УВМК «Лизунец Солевит» в течение исследования, отличались от контрольной группы белых крыс с различием лимфоидной ткани гибнущих форм лимфоцитов и очень мало эпителиоретикулоци-

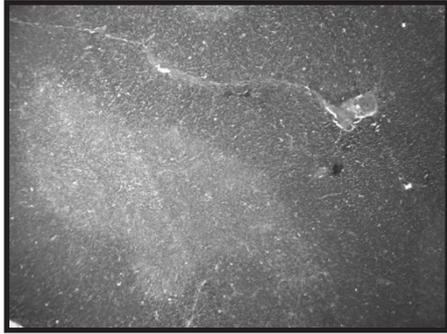


Увеличение: X100

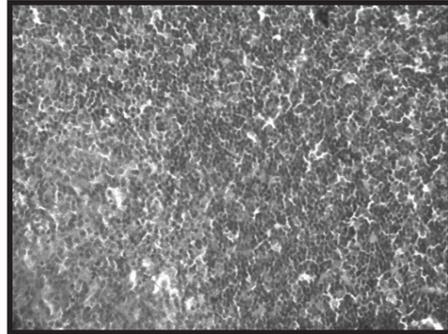


Увеличение: X400

Рисунок 1. Тимус крысы 1/10 доза

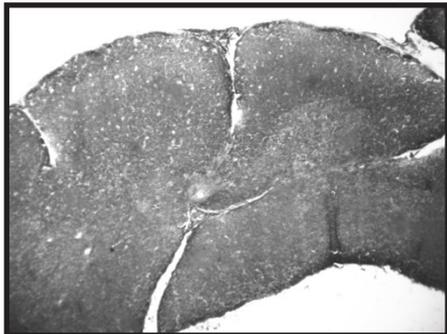


Увеличение: X100

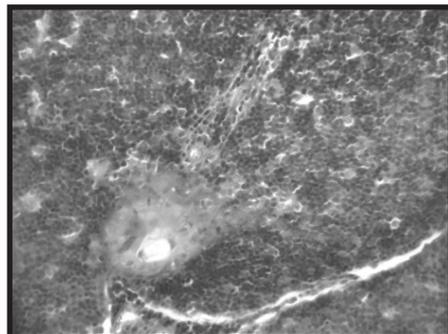


Увеличение: X400

Рисунок 2. Тимус крысы 1/20 доза



Увеличение: X100

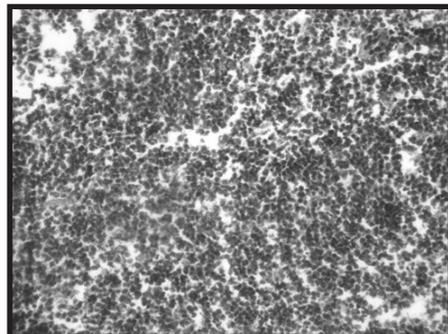


Увеличение: X400

Рисунок 3. Тимус крысы 1/50 доза



Увеличение: X100



Увеличение: X400

Рисунок 4. Тимус крысы контрольной группы

тов, заметно отек коркового вещества. Изменения показали, что при применении препарата максимальной дозе замедляет возрастную инволюцию тимуса белых крыс.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Автандилов, Г.Г. Медицинская морфометрия. Москва: «Медицина».- 1990. – 384 с.

2. Гилдимырадов, Т. Определение острой и хронической токсичности углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизуец Солевит» (Лакто Элита) на белых мышах / Т. Гилдимырадов, Д.Д. Хайруллин // Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи «Молодежные раз-

работки и инновации в решении приоритетных задач АПК». – Казань. - 2019. – С. 33-36.

3. Жаров, А.В., Жарова Ю.П. – Патология обмена веществ у высокопродуктивных животных. – Ветеринария. - 2012, № 9. - С. 46-50.

4. Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению фармакологических веществ / Под ред. Р.У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство Медицина». - 2005. – 54 с.

5. Хайруллин, Д.Д. Влияние УВМК «Лизуец-Солевит» на гематологические показатели крови дойных коров / Д.Д. Хайруллин, Л.Р. Валиуллин, А.П. Овсянников // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной меди-

цины им. Н.Э. Баумана. - 2018. Том 235 (3). - С. 180-184.

6. Хайруллин, Д.Д. Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизуец Солевит» (Лакто Элита) на белых крысах / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров // Международный вестник ветеринарии. - 2019. - №1. - С. 72-76.

7. Хайруллин, Д.Д. Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата «Лизуец Солевит» (Л-2) / Д.Д. Хайруллин, Ш.К. Шакиров, Ю.В. Ларина // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2019. Том 238 (2). - С. 220-224.

#### MICROSTRUCTURE OF THYMUS OF WHITE RATS DURING THE CHRONIC STUDY OF THE UVMK «LIZUNETS SOLEVIT»

*D.D. Khairullin<sup>1</sup>, Sh.K. Shakirov<sup>2</sup>, S.A. Faleeva<sup>3</sup>, O.V. Zaliyeva<sup>3</sup>, I.V. Vorobyev<sup>3</sup>  
(FSBEI of HE Kazan GAVM<sup>1</sup>, FIC «KazSC RAS»<sup>2</sup>, FSAEI of HE Kazan (Volga Federal University)<sup>3</sup>)*

**Key words:** thymus, feed additives, white rats.

Due to the imbalance in the diet of animals by macro- and micronutrients, violations of feeding and maintenance technology lead to metabolic disorders, and also leads to suppression of the cellular and humoral factors of the immune response, which leads to a decrease in the natural resistance of animals.

The aim of the work was to study the effect of the Lizunets Solevit UVMK in chronic use with white rats. For this reason, outbred white rats of both sexes were selected, divided into 4 groups of 12 animals each, with an initial weight of 50-60 g. The drug was administered orally as an aqueous suspension for 30 days, the first group at a dose of 1/10, the second group 1/20, the third group 1/50 of the LD<sub>50</sub> and the fourth group served as a control, which was given distilled water.

After administration of the drug, animals were monitored: the clinical picture, behavioral reactions were evaluated, and the recovery time of functions was established. On day 31, experimental animals were sacrificed, a thymus was taken, and after fixation in a formalin solution, they were sent to a laboratory for the manufacture of histo sections and subsequent processing.

According to the results of a morphological study, as indicators of the histogenetic activity of the thymus of white rats at different doses of the Lizunets Solevit UVMK during the study, they differed from the control group of rats with the difference in lymphoid tissue of perishing forms of lymphocytes and very few epithelial reticulocytes, markedly swelling of the cortical substance. Changes were observed that when using the drug in the maximum dose, it slows down the age-related involution of the thymus of white rats.

#### REFERENCES

1. Avtandilov, G. G. Medical morphometry. Moscow: «Medicine», 1990.-384 p.

2. Gildimiradov, T. Determination of acute and chronic toxicity of the carbohydrate-vitamin-mineral concentrate «Lysun Solevit» (Lacto Elite) on white mice / T. Gildimiradov, D. D. Khairullin // Materials of the International scientific conference of students, graduate students and students «Youth development and innovation in solving the priority tasks of the agricultural sector». - Kazan. - 2019.- S. 33-36.

3. Zharov A.V., Zharova Yu.P. - Metabolic pathology in highly productive animals. - Veterinary Medicine, 2012, No. 9, p. 46-50.

4. Khabriev, R.U. Guide to the experimental (preclinical) study of pharmacological substances / Ed. RU. Khabrieva. - 2-ed., Revised. and add. - M.: Publishing House of Medicine OJSC, 2005. - 54 p.

5. Khairullin, D.D. The influence of the UVMK «Lizunets-Solevit» on the hematological blood parameters of dairy cows / D.D. Khairullin, L.R. Valiullin, A.P. Ovsyannikov // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2018. Vol. 235 (3). - p. 180-184.

6. Khairullin, D.D. Toxicological assessment of carbohydrate-vitamin-mineral concentrate «Lysun Solevit» (Lacto Elite) on white rats / D.D. Khairullin, Sh.K. Shakirov // International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2019. - No.1. - p. 72-76.

7. Khairullin, D.D. Toxicological evaluation of carbohydrate-vitamin-mineral concentrate «Lysun Solevit» (L-2) / D.D. Khairullin, Sh.K. Shakirov, Yu.V. Larina // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2019. Volume 238 (2). - p. 220-224.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.**

**Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

## БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СОРБЦИИ ЖЕЛЕЗА МИНЕРАЛОМ ВЕРМИКУЛИТ

Луцко Т.П., Осипова А.В.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** сорбция, вермикулит, железо.

### РЕФЕРАТ

Эффективный мониторинг экологической обстановки предполагает осуществление постоянного контроля содержания тяжелых металлов на уровне значительно ниже их предельно-допустимых концентраций. В связи с этим, целесообразно использование природных сорбентов в качестве поглощителей загрязнителей различной природы. В данной работе обсуждены исследования, направленные на определение максимальной сорбционной емкости вермикулита по отношению к катиону железа, а также изучено влияние экспозиции, температуры, pH на эффективность процесса сорбции.

### ВВЕДЕНИЕ

Определение следовых количеств тяжелых металлов по-прежнему является важной задачей не только химической науки, но и всех сфер жизнедеятельности. Аккумулируясь в воде, донных отложениях и самих водных организмах, экотоксиканты оказывают непосредственное влияние на уменьшение продуктивности водных биоценозов и, в конечном счете, приводят к потенциальной опасности для человека. Например, при накоплении кадмия в водоемах отмечаются различные нарушения обмена веществ у гидробионтов, что приводит к развитию неблагоприятных состояний водных организмов, а также поражению практически всех органов и систем [4]. Присутствие тяжелых металлов даже в микроколичествах оказывает токсическое воздействие на гидробионты. Одним из наиболее распространенных загрязнителей природных вод является железо, поэтому фактор присутствия ионов железа в воде играет решающую роль при оценке ее качества. Согласно нормативам СанПиН, предельная концентрация (ПДК) железа (общ.) составляет 0,30 мг/л [5].

В природных водах чаще отмечается присутствие Fe(III). В подземных водах и резервуарах при отсутствии карбонатов и сульфидов часто происходит накопление Fe (II) до концентраций порядка 1 мг/л и более. Тем не менее, даже при соблюдении содержания железа в воде в границах установленных характеристик pH, соли Fe (II) окисляются до соединений Fe (III).

Как органические загрязнители, так и тяжелые металлы не извлекаются до значений ПДК из сточной воды традиционными методами очистки. Поэтому на последней стадии процесса пробоподготовки воды проводится ее адсорбционная доочистка [7], с помощью которой происходит удаление разнообразных загрязнений до минимальных остаточных значений. Весьма перспективно, и что немаловажно, экологично, применение природных минеральных сорбентов, например, силикатов, которые в своем составе содержат материалы с регулярной структурой (опоки, вермикулиты, гидрослюды). Такие вещества термохимически переводят в активную форму с большей пористой структурой. Для увеличения сорбционной емкости слоистых сорбентов

можно использовать минеральные кислоты. Такое модифицирование трансформирует структуру и изменяет пористую поверхность [6]. Известно, что некоторые природные полисахариды, как, например, хитин или его производное хитозан, могут быть использованы в качестве модификатора поверхности природных силикатов. Применение полисахаридов для модификации различных вермикулитов позволяет получить новые сорбенты, обладающие более высокой адсорбционной способностью [3].

Следовательно, модификация существующих природных сорбентов представляет собой новое перспективное направление химической науки.

В данной работе были исследованы свойства минерала вермикулит, гидрофобность которого позволяет расширить границы его применения: очистка природных и сточных вод, ликвидация разливов нефтепродуктов, органических токсических жидкостей в акватории. Кроме того, установлено, что модифицированный вермикулит может быть использован в качестве энтеросорбента, а также подстилки для животных [2].

В зависимости от месторождения свойства вермикулита отличаются. В данной работе был исследован вермикулит Ковдорского месторождения (Карелия).

Для анализа природных вод используется множество физико-химических методов, но при условии относительно небольшой концентрации химических примесей и необходимости их максимального извлечения предпочтение отдается сорбционным методам, обладающим такими характеристиками, как экспрессность, полнота извлечения, относительно невысокая стоимость оборудования.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исходные растворы были приготовлены из железоаммонийных квасцов, содержащих железо (III). Контроль кислотности среды проводили на pH-метре «Иономер И-500» с точностью измерения  $\pm 0.05$  ед. pH. Контроль концентрации элемента в растворе после сорбции был осуществлен методом колориметрии на приборе КФК-2 [8].

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Условия сорбции – время ( $\tau$ , мин), температура ( $t$ , °C), оптимальная кислотность ( $pH_{opt}$ ) – исследовали по известным методикам. Изучение оптимальных условий сорбции проводили в рас-

Характеристики процесса сорбции Fe (III) вермикулитом  
( $t = 20 \pm 2^\circ\text{C}$ ,  $m = 1$ ,  $R = 70 - 86\%$ ,  $n = 5$ ,  $P = 0.95$ )

Сорбент	$pH_{\text{opt}}$	$pH_{50}$	ДОЕ <sub>Fe</sub> , мг/г	СОЕ <sub>Fe</sub> , мг/г
Вермикулит Ковдорского месторождения	2,0 – 7,0	1,5	0,078	0,061

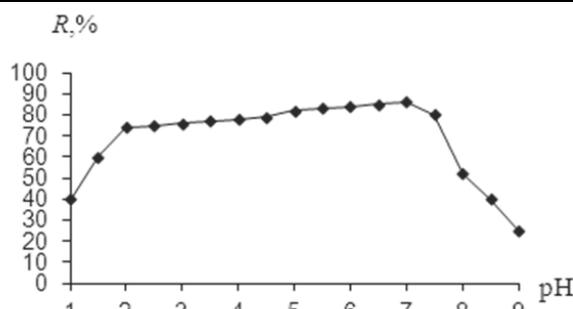


Рисунок 1. Зависимость степени извлечения катионов железа (III) от интервала кислотности среды.

творях объемом 50 мл, содержащих 50 мкг элемента и 50 мг сорбента. Из графика зависимости  $R$ , % –  $pH$ , где  $R$  – степень сорбции, находили  $pH_{\text{opt}}$  и  $pH_{50}$ . Величину сорбционной емкости сорбента (СЕС) определяли как количество элемента (в мг), сорбированное 1 г сорбента в определенных оптимальных условия сорбции. На основании СЕС были рассчитаны такие характеристики, как динамическая обменная емкость (ДОЕ) и статическая обменная емкость (СОЕ) вермикулита. Исследуемый раствор пропускали через слой сорбента со скоростью  $2 \text{ см}^3/\text{мин}$  порциями по  $50 \text{ см}^3$  при температуре  $293 \text{ К}$ .

В результате проведенных исследований установлено, что количественная сорбция железа ( $R = 70 - 86\%$ ) наблюдается при постоянном перемешивании в интервале  $pH 2,0 - 7,0$  (Рисунок 1).

Оптимальная температура сорбции ( $t$ ) –  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ . При повышении температуры до  $60^\circ\text{C}$  время сорбции сокращается незначительно (на 5 – 10 минут). Полученные результаты показали, что величина СЕС находится в пределах  $22,65 - 29,12 \text{ мг/г}$  сорбента. Величины СЕС<sub>Fe</sub> используются при подсчете необходимой массы сорбента, применяемого для концентрирования элементов в анализе природных объектов. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Стремительная динамика поглощения иона железа проявляется в первые 60 минут, после чего наступает стадия устойчивой сорбции, в течение которой степень сорбции снижается.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что вермикулит весьма эффективно может быть использован в качестве сорбента катионов железа. Повысить сорбционные характеристики можно путем

модификации структуры вермикулита, чему будут посвящены дальнейшие исследования.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Злотникова, Р.А. Особенности сорбции ионов меди, алюминия и железа природным минералом вермикулитом / Злотникова Р.А., Луцко Т.П., Петрушенко С.Е., Попков В.П., Смирнова Е.М. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии, 2012. - № 4/2. - С. 122 – 124.
2. Кузнецов, А.Ф. Зоо-верад – адсорбент широкого спектра действия / Кузнецов А.Ф., Литвяков С.В. // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2010. – № 12. – С.41 – 42.
3. Машкова, С.А. Химическая модификация вермикулита хитозан-ферроферрицианидным комплексом / Машкова С.А., Разов В.И., Тонких И.В., Жамская Н.Н., Шапкин Н.П., Скобун А.С. // Известия ВУЗов. Химия и химическая технология, 2005. – Т. 48, №6. – С. 110 – 112.
4. Полистовская, П.А. Влияние ацетата кадмия на организм рыб / Полистовская П.А., Кинаревская К.П. // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 2018. – С. 77 – 79.
5. Санитарные правила «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников». СанПиН 2.1.4.1175-02 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901836057>. - Дата доступа: 30.01.2019.
6. Стрельникова, О.Ю. Адсорбция формальдегида из водного раствора на природных и модифицированных минеральных сорбентах / Стрельникова О.Ю., Бельчинская Л.М., Ходосова Н.А. // Научные ведомости. Серия «Естественные науки», 2011. – № 15 (110). – Выпуск 16. – С. 103 – 108.
7. Хальченко, И.Г. Химическая модификация вермикулита и исследование его физико-химических свойств / Хальченко И.Г., Шапкин Н.П., Свистунова И.В., Токарь Э.А. // Булгеровские сообщения, 2015. – Т. 41. – № 1. – С. 74 – 82.
8. Оскотская, Э.Р. Закономерности комплексообразования в ряду полимерных сорбентов с аминоазо-окси-ФАГ и их комплексов с ионами ванадия (IV) / Оскотская Э.Р., Басаргин Н.Н., Гаврин С.А. // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: естественные, технические и медицинские науки. 2011. – Т. 3, С. 103 – 107.

### BIOCHEMICAL ASSESSMENT OF SOME INDICATORS OF SORPTION TO VERMICULITE WITH RESPECT TO IRON CATION

*T.P. Lutsko, A.V. Osipova*  
(Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)

**Key words:** sorption, vermiculite, iron cation.

In order to monitor the environmental situation, it is necessary to control the content of heavy metals at a level trace

amounts. It is advisable to use natural sorbents as absorbers of pollutants of different nature. In this article, we discuss studies aimed at determining the maximum sorption capacity of vermiculite with respect to iron cation, the study of the effect of exposure, temperature, pH on the efficiency of the sorption process.

#### REFERENCES

1. Zlotnikova, R.A. Peculiarities of sorption of copper, aluminum and iron ions by a natural mineral vermiculite / Zlotnikova R.A., Lutsko T.P., Petrushenko S.E., Popkov V.P., Smirnova E.M. // Issues of legal regulation in veterinary medicine, 2012. - No. 4/2. - S. 122 - 124.
2. Kuznetsov, A.F. Zoo-verad - a broad-spectrum adsorbent / Kuznetsov A.F., Litvyakov S.V. // Veterinary of farm animals. - 2010. - No. 12. - P.41 - 42.
3. Mashkova, S.A. Chemical modification of vermiculite with chitosan-ferrocyanide complex / Mashkova S.A., Razov V.I., Tonkikh I.V., Zhamskaya N.N., Shapkin N.P., Skobun A.S. // Proceedings of universities. Chemistry and chemical technology, 2005. - T. 48, No. 6. - S. 110 - 112.
4. Polistovskaya, P.A. The effect of cadmium acetate on the fish organism / Polistovskaya P.A., Kinarevskaya K.P. // Materials of the international scientific conference of the faculty, scientific staff and post-graduate students of St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, 2018. -- P. 77 - 79.
5. Sanitary rules "Hygienic requirements for water quality of non-centralized water supply. Sanitary protection of sources. "SanPiN 2.1.4.1175-02 [Electronic resource]. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/901836057>. - Date of access: 01/30/2019.
6. Strelnikova, O.Yu. Formaldehyde adsorption from an aqueous solution on natural and modified mineral sorbents / Strelnikova O.Yu., Belchinskaya L.M., Khodosova N.A. // Scientific reports. Series "Natural Sciences", 2011. - No. 15 (110). - Issue 16. - S. 103 - 108.
7. Halchenko, I. G. Chemical modification of vermiculite and the study of its physicochemical properties / Halchenko I. G., Shapkin N. P., Svistunova I. V., Tokar E. A. // Butlerov Communications, 2015. - V. 41. - No. 1. - P. 74 - 82.
8. Oskot, E.R. Patterns of complexation in a series of polymer sorbents with aminoazo-oxy-phage and their complexes with vanadium (IV) ions / Oskotskaya E.R., Basargin N.N., Gavrin S.A. // Scientific notes of the Oryol State University. Series: natural, technical, and medical sciences. 2011.- T. 3, S. 103 - 107.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.138

УДК: 636.092:636.83

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА КРОЛИКОВ

Череменина Н.А.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0001-9509-2013](http://orcid.org/0000-0001-9509-2013);

Белецкая Н.И.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0003-2616-6108](http://orcid.org/0000-0003-2616-6108);

Трушкин В.А.<sup>2</sup>, [orcid.org/0000-0002-2948-725X](http://orcid.org/0000-0002-2948-725X);

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** кролики, микроклимат, гематологические показатели, гистологическое исследование, патолого-анатомическое вскрытие.

### РЕФЕРАТ

Кролики, как и другие сельскохозяйственные животные подвержены различным экзогенным факторам, снижающим продуктивность. Наиболее всего кролики подвержены стрессу. Многие ученые изучают вопросы касающиеся уменьшения влияния стресса, роста патогенной микрофлоры и других неблагоприятных факторов. Кролики – это животные с высоким уровнем обмена веществ, они очень чувствительны к неблагоприятным условиям содержания.

Условия содержания и кормления играют огромную роль в промышленном кролиководстве. Здесь принимается во внимание не только материальная база, экологическая безопасность, но и учитывают, как повысить интенсивность пользования крольчих (увеличить число реализуемого молодняка в расчете на одну самку в год), а также – сократить издержки производства (удешевить стоимость помещения, оборудования, расходы на ветеринарные препараты и т.д. при сохранении высоких зоотехнических показателей).

В промышленном кролиководстве рациональное размещение кроликов в клетках имеет большое гигиеническое и экономическое значение. В основном эти условия сводятся к обеспечению кроликов оптимальным уровнем кормления и оптимальной площадью при научно-обоснованной величине группы животных. Высокие племенные и продуктивные качества, здоровье и конституцию животные сохраняют и передают потомству лишь в том случае, если за ними полноценно ухаживают, что заключается в условиях содержания и обеспечении полноценным кормлением и профессиональным использованием.

При несбалансированном кормлении, некачественном уходе и содержании у самок задерживаются сроки охоты, снижается оплодотворяемость самок и жизнеспособность приплода, у самцов резко падает половая активность. Племенные качества и здоровье животных, формируются еще в эмбриональном периоде. В постнатальный период развития крольчонку также необходимо создавать хорошие условия содержания и кормления в соответствии с физиологическими потребностями организма. Любое изменение условий содержания приводит к снижению продуктивности кроликов. В связи с этим изучение условий содержания кроликов в промышленных масштабах является актуальным.

### ВВЕДЕНИЕ

Кролики, как и другие сельскохозяйственные животные подвержены различным внешним факторам, снижающим продуктивность. При всесторонне сба-

лансированном питании, соответствующем биологическим особенностям кроликов, их природным потребностям, с учетом свойственных этим животным сезонной периодичности жизненных функций и обмена веществ, можно обеспечить наибольшие прояв-

ления продуктивных качеств и развития их в желательном направлении. В этой связи необходимо акцентировать внимание на условия содержания, кормления и ведение селекционной работы. Создание оптимальных условий содержания напрямую зависит от применяемых технологий выращивания [3]. Например, если переводить животных из наружных клеток и шедов в крольчатники с искусственной воздушной средой, без повышенной плотности размещения и с соблюдением в этих помещениях научно-обоснованного микроклимата, рациональных приемов кормления и поения, то можно добиться высокого уровня естественной резистентности организма, репродуктивной функции и продуктивных качеств кроликов [1, 3, 4].

В целом, нормы микроклимата, дифференцируют лишь с учетом возраста и технологических групп животных [2].

Если кроликов постоянно содержат в помещении, то сезоны года не оказывают закономерного влияния на их физиологическое состояние. Но при перемещении их в холодный период года из крольчатников в шеды и из шедов обратно в крольчатники наблюдаются существенные функциональные расстройства, что нередко приводит к заболеваниям и падежу животных [6, 7].

Не маловажным является то, что на микроклимат в крольчатниках, влияют так называемые вредные газы: аммиак (NH<sub>3</sub>), углекислый газ (CO<sub>2</sub>). В воздухе животноводческих помещений содержатся вещества с неприятным запахом – скатол, индол, меркаптан и т.д. [1, 2, 5].

Количество вредных газов в воздухе помещения зависит от загрузки последнего животными, работы систем воздухообмена, а также санитарно-гигиенического режима. Длительное пребывание животных в крольчатниках, где воздух содержит значительное количество вредных газов, главным образом аммиака и углекислого газа, отрицательно сказывается на резистентности организма кроликов и их продуктивности [3, 4].

Целью нашего исследования было проанализировать влияние параметров микроклимата помещений на продуктивные качества кроликов при промышленной технологии их выращивания в условиях Северного Зауралья.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В первой серии опытов для изучения влияния микроклимата на продуктивные качества кроликов нами были отобраны 2 группы животных по принципу аналогов, по 10 животных в каждой группе. Группы содержались в помещениях с разным температурным режимом: в первой группе температура воздуха составляла 10°C, а во второй группе – 15°C.

Во второй серии опытов нами были отобраны 2 группы животных по принципу аналогов, по 10 животных в каждой группе. Первая группа содержалась в помещении с температурой 30°C и концентрацией аммиака 20 мг/м<sup>3</sup>, вторая группа – в условиях, рекомендованных ГОСТ 33215-2014. В конце опыта проводили гематологические исследования по общепринятым методикам в клинико-диагностической лаборатории. Патологоанатомическое вскрытие павших животных проводили по общепринятым методикам на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно результатам наших исследований, сезонные и суточные периоды физиологических функций в организме кроликов, содержащихся в крольчатнике, отличается от таковых у животных, находящихся в шедов.

В ходе опыта нами было установлено, что в первой группе при температуре воздуха 10°C у крольчат снижаются интенсивность роста на 10%, сохранность на 7 %, по отношению к животным второй опытной группы. Показатели массы тела у крольчат первой группы были достоверно выше по сравнению с массой животных второй опытной группы (табл. 1).

На основании результатов наших исследований можно сделать вывод, что для кроликов основного стада и молодняка в крольчатниках нужно создавать температуру воздуха приемлемую для их физиологического состояния – зимой и в межсезонье она должна быть в пределах от 15 до 20°C, а летом от 22 до 23°C, относительная влажность воздуха при этом должна составлять от 65 до 70%, общее микробное загрязнение должно быть не более 7 тыс./м<sup>3</sup>.

Анализ полученных результатов показал, что при содержании в условиях повышенной температуры (30°C) и высокой концентрации аммиака (20 мг/м<sup>3</sup>) в крови кроликов уменьшается количество эритроцитов и гемоглобина, повышается количество лейкоцитов. Так же на 9-й день опыта уменьшалось содержание общего белка в сыворотке крови животных первой опытной группы.

При вскрытии павших кроликов отмечали дистрофию миокарда с инъекцией коронарных сосудов, дистрофию печени, почек, серозный отек легких и очаговую альвеолярную эмфизему.

Согласно нашим полученным результатам можно сделать вывод, что при повышенных дозах аммиака и увеличении температуры окружающей среды, нарушаются гематологические показатели, что в свою очередь приводит к отставанию молодняка в росте, возникновению заболеваний и выбраковке животных.

Таблица 1.

Влияние показателей микроклимата на физиологические показатели кроликов (M±m)

Показатели	группа	
	1	2
Средняя масса тела 1 кролика в начале опыта, г	1814±90,9	1864±79,2
Средняя масса тела 1 кролика в конце опыта, г	2030±80,0	2258±75,02
Сохранность поголовья, %	93,0	98,0
Относительная влажность воздуха, %	70	70
Общее микробная загрязненность воздуха, тыс./м <sup>3</sup>	5-6	5-6

Влияние показателей микроклимата на гематологические показатели (M±m)

Показатель	норма	1 группа	2 группа
Концентрация аммиака в воздухе, мг/м <sup>3</sup>	до 10	20	4-6
Влажность воздуха, %	40-70	89	65
Гемоглобин, г/л	100-125	89,1±7,8	110±10,9
Эритроциты, млн/мкл	4,5-7,5	2,9±0,4	6,4±0,52
Лейкоциты тыс/мкл	6,5-9,5	10,6±1,61	7,8±0,56
Общий белок в сыворотке крови (9 день опыта), г/л	60-82	54±2,1	71±3,9

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оптимальными условиями для роста и развития кроликов основного стада и откармливаемого молодняка в условиях промышленного выращивания являются следующие параметры: температура воздуха - зимой и в межсезонье в пределах 15 – 20°C, летом не более 22-23°C, относительная влажность 65 – 70%. Повышенное содержание аммиака в крольчатниках в сочетании с высокой температурой вызывает отклонение физиологических показателей организма кроликов, что выражается в уменьшении количества эритроцитов и содержания гемоглобина, повышении количества лейкоцитов, уменьшении количества общего белка сыворотки крови.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Аликаев, В.А. Зоогиена и ветеринарная санитария в промышленном животноводстве / В.А. Аликаев, Г.К. Волков и др. - М.: Колос, 1982. - 414 с. (С. 24 - 100, 200 - 250)
2. Веремеева, С.А. Способ повышения продуктивности кроликов /Веремеева С.А., Есенбаева К.С., Череменина Н.А., Сидорова К.А. В сборнике: Перспектива развития АПК в работах молодых ученых. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. 2014. С. 29-33.

Череменина Н.А., Сидорова К.А. В сборнике: Перспектива развития АПК в работах молодых ученых. Сборник материалов региональной научно-практической конференции молодых учёных. 2014. С. 29-33.

3. Морфофункциональное состояние организма кроликов в условиях интенсивных технологий: Монография /Сидорова К.А., Череменина Н.А., Есенбаева К.С., Веремеева С.А. -Тюмень, -2018. -132 с.
4. Череменина, Н.А. К вопросу о неизбежных стресс-факторах в кролиководстве /Череменина Н.А., Михайлова М.С., Козлова С.В. В сборнике: Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса. Сборник статей всероссийской научной конференции. 2017. С. 380-385.
5. Эрнст, Л.К. Животноводство России 2001-2010// Зоотехния, 2001. №10. с 2-8.
6. Nechaev, A. The effect of isoflurane anesthesia on the cardiac activity and contractility of pregnant rabbit uterine / A. Nechaev, B. Semenov, V. Videnin // Reproduction in Domestic Animals. 2019. T. 54. № S3. С. 117-118.,
7. Sidorova, C.A. State of the body of rabbits suffering from psoroptosis receiving Sel-Plex// Sidorova C.A., Maslova E.N., Cheremenina N.A., Domatsky V.N., Glazunova L.A. Biology and Medicine. 2014. T. 6. № 3. С. BM-043-14.

## INFLUENCE OF CONTENTS ON THE PRODUCTIVE QUALITIES OF YOUNG RABBITS

N.A. Cheremenina<sup>1</sup>, N.I. Beletskaya<sup>1</sup>, V.A. Trushkin<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>FSBEI HE State Agricultural University of Northern Ural, <sup>2</sup>St. Petersburg state Academy of veterinary medicine)

**Key words:** rabbits, microclimate, hematological parameters, histological examination, pathological anatomical autopsy.

Rabbits, like other farm animals, are susceptible to various exogenous factors that reduce productivity. Most rabbits are stressed. Many scientists are studying issues related to reducing the effects of stress, the growth of pathogenic microflora and other adverse factors. Rabbits are animals with a high level of metabolism. They are very sensitive to adverse conditions.

Conditions of detention, feeding play a huge role in industrial rabbit farming. This takes into account not only the material base, environmental safety, but also take into account how to increase the intensity of use of rabbits (increase the number of young animals per one female per year), as well as reduce production costs (reduce the cost of premises, equipment, and expenses for veterinary drugs, etc. while maintaining high zootechnical indicators).

In industrial rabbit breeding, rational placement of rabbits in cages is of great hygienic and economic importance. Basically, these conditions are reduced to providing rabbits with the optimal feeding condition and optimal area with the scientifically based size of the group of animals. Animals maintain and pass on high breeding and productive qualities, health and constitution to offspring only if they are fully looked after, which consists in the conditions of keeping and ensuring full feeding and professional use. With unbalanced feeding, poor quality care and maintenance, the timing of hunting is delayed in the females, the fertility of the females and the viability of the offspring are reduced, and the sexual activity of males decreases sharply. Tribal qualities and animal health are formed in the embryonic period of development and depend a lot on the conditions in which they are laid during this period. In the postnatal period of development, the baby rabbit also needs to create good conditions for keeping and feeding in accordance with the physiological needs of the body.

## REFERENCES

1. Alikayev, V.A. Zoohygiene and veterinary sanitation in industrial animal husbandry / V.A. Alikayev, G.K. Volkov et al. - M.: Kolos, 1982. - 414 p. (S. 24 - 100, 200 - 250)
2. Veremeeva, S.A. A way to increase the productivity of rabbits / Veremeeva S.A., Esenbaeva K.S., Cheremenina N.A., Sidorova K.A. In the collection: Prospect for the development of agribusiness in the works of young scientists. The collection of materials of the regional scientific-practical conference of young scientists. 2014.S. 29-33.
3. Morphological and functional state of the rabbit organism in conditions of intensive technology: Monograph / Sidorova K.A., Cheremenina N.A., Esenbaeva K.S., Veremeeva S.A. -Tyumen, -2018. -132 s.
4. Cheremenina, N.A. On the question of inevitable stress

factors in rabbit breeding / Cheremenina N.A., Mikhailova M.S., Kozlova S.V. In the collection: Integration of science and practice for the development of the agro-industrial complex. Collection of articles of the All-Russian Scientific Conference. 2017.S. 380-385.

5. Ernst, L.K. Livestock of Russia 2001-2010 // Zootechny, 2001. No. 10. from 2-8.
6. Nechaev, A. The effect of isoflurane anesthesia on the cardiac activity and contractility of pregnant rabbit uterine / A. Nechaev, B. Semenov, V. Videnin // Reproduction in Domestic Animals. 2019.V. 54. No. S3. S. 117-118.,
7. Sidorova, C.A. State of the body of rabbits suffering from psoroptosis receiving Sel-Plex // Sidorova C.A., Maslova E.N., Cheremenina N.A., Domatsky V.N., Glazunova L.A. Biology and Medical. 2014. Vol. 6. No. 3. S. BM-043-14.



## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА «СЕЛЕНВЕТ» ЦЫПЛЯТАМ-БРОЙЛЕРАМ НА ПОКАЗАТЕЛИ ПРОДУКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Гласкович М.А.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0001-9753-7039](https://orcid.org/0000-0001-9753-7039);

Карпенко Л.Ю.<sup>2</sup>, [orcid.org/0000-0002-2781-5993](https://orcid.org/0000-0002-2781-5993);

Бахта А.А.<sup>2</sup>, [orcid.org/0000-0002-5193-2487](https://orcid.org/0000-0002-5193-2487);

Козицына А.И.<sup>2</sup>, [orcid.org/0000-0003-3005-0968](https://orcid.org/0000-0003-3005-0968);

<sup>1</sup>УО «ВГАВМ», <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** цыплята-бройлеры, птицеводство, экономическая эффективность.

### РЕФЕРАТ

В данной статье представлено исследование влияния применения препарата «Селенвет®-В» на ветеринарно-санитарные показатели мяса цыплят-бройлеров. В основе состава препарата «Селенвет®-В» находятся препарат селена, витамины Е и В<sub>1</sub>. Данный препарат применяется для профилактики и лечения широкого спектра заболеваний крупного и мелкого рогатого скота, а также птиц. Объектом исследований являлись цыплята-бройлеры. Для проведения исследования было выделено 2 группы (группа контроля и группа опыта) по птичниках. Препарат применяли цыплятам-бройлерам двукратно с интервалом 7 дней с питьевой водой в дозе 0,08 мл на голову. Цыплята-бройлеры групп контроля препарата не получали. Для оценки ветеринарно-санитарных показателей и показателей безвредности были проведены бактериологические и физико-химические исследования, а также проведена ветеринарно-санитарная экспертиза тушек птиц.

По результатам исследования бактериологических и физико-химических показателей, биологической ценности и безопасности мяса цыплят-бройлеров, получавших препарат, является доброкачественным и не уступает показателям мяса группы контроля. Исследования показателей продуктивности птицы подопытной группы указывает на благоприятное влияние препарата на среднесуточный прирост массы тела птицы. Применение витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В» цыплятам-бройлерам в условиях производства в течение технологического периода выращивания по предложенной схеме позволяет снизить падеж птицы, способствует повышению сохранности и скорости роста птиц, повысить общий убойный вес. При проведении оценки ветеринарно-санитарных показателей тушек цыплят-бройлеров отклонений в группе опыта не выявлено. Экономическая эффективность применения препарата «Селенвет®-В» составила 4,55 рубль на 1 рубль затрат.

### ВВЕДЕНИЕ

Сельскохозяйственное птицеводство является одной из наиболее быстроразвивающихся и востребованных отраслей современного животноводства, поэтому получение высококачественной продукции с увеличением экономической эффективности является актуальной задачей. Для достижения этой цели одним из возможных решений служит наиболее полная реализация генетического потенциала сельскохозяйственной птицы. Нарушение метаболизма, снижение естественной резистентности организма и недостаток или низкое усвоение биологически активных веществ являются одними из основных причин снижения реализации генетического потенциала. [2, 3] Применение биологически активных добавок, обладающих широким спектром применения и обладающих всесторонним эффектом на обмен веществ птицы позволяет преодолеть эту проблему путем компенсации дефицита или потерь белка и других необходимых питательных веществ. [1, 4] Это в свою очередь позволяет повысить качество и безопасность продовольственного и кормового сырья, снизить или полностью исключить токсичные для организма птицы соединения и уменьшить загрязнение окружающей среды. Получение безопасного и экологически-чистого продук-

та является актуальной задачей отечественного животноводства.

Целью представленного исследования была разработка способа применения витаминно-минерального комплекса «Селенвет®-В» в условиях производства, а также проведение физико-химических, бактериологических и токсико-биологических исследований получаемого мяса. В ходе исследования также была проведена оценка экономической эффективности применения данного препарата.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Витаминно-минеральный комплекс «Селенвет» представляет собой стерильную эмульсию для инъекций белого цвета, готовую для ветеринарного применения. В 1 мл препарата содержится 1 мг натрия селенита, 60 мг витамина Е и 40 мг витамина В<sub>1</sub>. «Селенвет» применяют для профилактики и лечения широкого спектра заболеваний крупного и мелкого рогатого скота, а также птиц.

Исследование было проведено на базе ОАО «Птицефабрика «Городок», Витебская область. Препарат выпаивался с питьевой водой цыплятам-бройлерам двукратно с интервалом 7 дней в дозе 0,08 мл на голову. Птицы контрольных групп препарата не получали. Условия содержания и кормления птицы были одинаковыми.

Опыт был проведен 2 раза – в период выращивания с мая по июль и в период выращивания с июня по июль (продолжительность периодов – 44 дня). Оценку эффективности применения препарата «Селенвет» цыплятам-бройлерам осуществляли сравнением прироста живой массы птицы опытных и контрольных групп. Перед убоем цыплят-бройлеров выдерживались в течение 12 часов на голодной диете, поение прекращалось за 2 часа до убоя. После этого производили взвешивание и клинически осмотр птицы (внешний вид, состояние кожных покровов, слизистых оболочек) и ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов убоя, затем тушки помещали в холодильную камеру при температуре 4°C.

Исследования органолептических, физико-химических, бактериологических и токсикологических показателей мяса птиц групп опыта и контроля проводились по общепринятым методикам.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты применения препарата «Селенвет®-В» цыплятам-бройлерам представлены в таблице 1.

По результатам послеубойного осмотра птиц подопытных и контрольных групп патологоанатомических изменений тушек и внутренних органов не зафиксировано, степень обескровливания была удовлетворительная во всех случаях.

Бактериологическое исследование тушек цыплят-бройлеров выявило, что микроорганизмы в образцах мяса групп опыта и контроля не обнаружено.

В таблице 2 представлены результаты физико-химических исследований показателей мяса и жира птицы.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение витаминно-минерального ком-

плекса «Селенвет®-В» цыплятам-бройлерам в условиях производства в течение технологического периода выращивания по предложенной схеме позволяет снизить падеж птицы, повысить сохранность и скорость роста птиц, а также увеличить общий убойный вес. При проведении оценки ветеринарно-санитарных показателей тушек цыплят-бройлеров отклонений в группе опыта не выявлено. Экономическая эффективность применения препарата «Селенвет®-В» составила 4,55 рубль на 1 рубль затрат.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Kozitcyna A., Karpenko L., Bakhta A., Anipchenko P., Balykina A. Mycotoxin eliminator «Elitox» in last trimester pregnant cows application impact on immune blood profile of offspring. *Reproduction in domestic animals*, Vol. 53, suppl. 2, Cordoba, Spain, 2018. – p. 153.
2. Балашов В. В., Буяров В. С. Режимы освещения и показатели продуктивности цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» // *Вестник ОрелГАУ*. 2013. №1.
3. Волков А. Х., Софронов П. В., Афанасьева Т. В. Ветеринарно-санитарная оценка качества продукции животноводства и птицеводства на фоне применения новых кормовых и биологически активных добавок // *Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана*. 2013. №3. – 53-58 с.
4. Гласкович М.А., Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Козицына А.И., Енукашвили А.И. Оценка влияния применения препарата «Вигозин» цыплятам-бройлерам на ветеринарно-санитарные показатели и биологическую ценность мяса. – *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*, №4, Санкт-Петербург, 2018. – с. 177-179.

Результаты изучения эффективности препарата «Селенвет®-В»

Таблица 1.

Наименование показателей	Ед. изм.	1 опыт		2 опыт	
		Группа контроля	Группа опыта	Группа контроля	Группа опыта
Количество цыплят на начало опыта	гол	22 500	21 400	29 500	21 400
Количество цыплят после проведения исследования	гол	19 333	19 963	26 868	20 151
Средняя живая масса одной головы - в конце опыта	г	2 176	2 199	2 332	2 457
Общий убойный вес цыплят-бройлеров	кг	42068,61	43898,64	62656,18	49511,01
Среднесуточный прирост	г	52,6	53,8	52,5	58,0
Сохранность	%	96,5	96,9	96,2	97,0

Таблица 2.

Физико-химические показатели мяса и жира птицы, (M+m, n=6)

Показатели	Контрольная группа опыта 2	Подопытная группа опыта 2
Реакция на аммиак и соли аммония	Отрицательная	Отрицательная
Реакция на пероксидазу	Положительная	Положительная
Кислотное число жира, мг КОН	0,76±0,04	0,71±0,06
Перекисное число жира, % йода	0,007±0,001	0,004±0,003
pH	5,61±0,01	6,05±0,02

## EVALUATION OF THE "SELENVET" IN BROILER CHICKENS EFFECT ON PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY

M.A. Glaskovich<sup>1</sup>, L.Yu. Karpenko<sup>2</sup>, A.A. Bakhta<sup>2</sup>, A.I. Kozitsyna<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Vitebsk State Academy of veterinary medicine, <sup>2</sup>St Petersburg State Academy of veterinary medicine)

**Key words:** broiler chickens, poultry farming, economic efficiency.

This paper is contained data on evaluation of the «Selenvet» in broiler chickens effect on veterinary-sanitary examination of the meat. The «Selenvet» is based on selenium, vitamin E and vitamin B<sub>1</sub>. The «Selenvet» is used in cattle, calves, sheep and poultry to treat and prevent metabolic disease and disorders. The object of the research is broiler-chickens. In order to carry out this study two groups were formed – one control and one experimental group. The «Selenvet» was given with water to broiler chickens of experimental group two times a week apart. The dosage was 0,08 ml per bird. To evaluate veterinary-sanitary and safety parameters of the meat the organoleptical bacteriological and physicochemical analyses were carried out. Also there were performed veterinary and sanitary assessments of poultry meat.

The organoleptic, physico-chemical and bacteriological parameters and safety of the experimental group meat are not inferior to the same parameters of the control group meat; the experimental group meat is a good quality. The study data of experimental group poultry performance is signify favorable effect on mean daily weight gain of the poultry. The «Selenvet» in poultry allow reducing poultry mortality, increasing safety and growth rate of broiler-chickens and elevating overall slaughter weight of the poultry. During the assessment of veterinary and sanitary indicators of carcasses of broiler chickens deviations in the group of experience were not revealed. The economic efficiency of the drug "Selenovit" - B" amounted to 4.55 rubles per 1 ruble of costs.

### REFERENCES

1. Kozitsyna A., Karpenko L., Bakhta A., Anipchenko P., Balykina A. Mycotoxin eliminator "Elitox" in last trimester pregnant cows application impact on immune blood profile of offspring. Reproduction in domestic animals, Vol. 53, suppl. 2, Cordoba, Spain, 2018. - p. 153.
2. Balashov V. V., Buyarov V. S. Lighting modes and productivity indicators of broiler chickens of the cross "Ross-308" // Bulletin of Orel State Agrarian University. 2013. No1.
3. Volkov A. Kh., Sofronov P.V., Afanasyeva T.V. Veter-

inary and sanitary assessment of the quality of livestock and poultry products against the background of the use of new feed and biologically active additives // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Bauman. 2013. No3. - 53-58 s.

4. Glaskovich M.A., Karpenko L.Yu., Bakhta A.A., Kozitsyna A.I., Enukashvili A.I. Assessment of the effect of the use of the drug "Vigozin" for broiler chickens on veterinary and sanitary indicators and the biological value of meat. - Issues of regulatory regulation in veterinary medicine, No. 4, St. Petersburg, 2018. - p. 177-179.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.143

УДК: 616.36-008.811.6:636.2:612.6

## ВЗАИМОСВЯЗЬ СЫВОРОТОЧНЫХ МАРКЕРОВ ХОЛЕСТАЗА У КОРОВ В ТЕЧЕНИЕ ТРАНЗИТНОГО ПЕРИОДА

Васильева С.В., [orcid.org/0000-0002-7324-6250](https://orcid.org/0000-0002-7324-6250);  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** коровы, метаболизм, биохимические показатели, холестаза, транзитный период.

### РЕФЕРАТ

В статье рассмотрена динамика биохимических показателей (билирубин, гамма-глутамилтрансфераза, желчные кислоты) в течение транзитного периода у коров. Данные показатели являются гепатоспецифическими и характеризуют функциональное состояние гепато-билиарной системы. Патогенез развития липидоза печени у новотельных коров связан с нарушением функций гепатоцитов, так как происходит накопление жира в цитоплазме и сдавливание органелл. Увеличению объёма клеток может приводить к компрессии желчных протоков и нарушению эвакуации желчи. Для исследования было отобрано 2 группы коров (N=12) с низкой и высокой молочной продуктивностью по предыдущей лактации. Кровь для исследования отбирали шесть раз в течение транзитного периода. Был проведён корреляционный анализ полученных результатов. Проведённые исследования позволили выявить, что динамика биохимических показателей, являющихся маркерами холестаза, в течение транзитного периода у коров имеет однонаправленный характер, что подтверждается корреляционным анализом. Наиболее высокие значения билирубина, ГГТ и желчных кислот выявляются в ранний новотельный период (через 5 – 10 дней после отёла). В отношении концентрации желчных кислот обнаружены достоверные межгрупповые различия, свидетельствующие о большей предрасположенности высокопродуктивных коров к нарушениям функционирования гепатобилиарной системы. При изучении концентрации билирубина и активности ГГТ достоверных межгрупповых различий не выявлено.

### ВВЕДЕНИЕ

В ранний новотельный период коровы претерпевают значительные изменения обменных процессов. Под влиянием гормональных стимулов происходит мобилизация жиров из депо [2, 4, 6, 10]. Поскольку после отёла вступает в силу лактационная доминанта, организм коровы активно переключается на биосинтез органических компонентов молока и молока, что требует в

свою очередь, как пластического материала, так и энергетического обеспечения [1, 3]. Как известно, жирные кислоты для молочного жира образуются не только в молочной железе, немалая часть экспортируется из печени в составе липопротеинов низкой плотности. Источником для биосинтеза жирных кислот в молочной железе является уксусная кислота (в виде ацетил-КоА), которая всасывается из преджелудков и является продуктом рубцового пищеварения полисахари-

дов [1, 5, 8]. Готовые жирные кислоты импортируются из жировых депо коровы, где они содержатся в составе триглицеридов. Под действием тканевых липаз, активируемых соматотропным гормоном, происходит гидролиз сложнэфирных связей и высвобождение жирных кислот. Последние транспортируются в печень, где включаются в состав липопротеинов низкой плотности и далее с током крови переносятся в молочную железу [4, 9]. Таким образом, жирные кислоты, попавшие в гепатоциты, должны либо подвергнуться бета-окислению для извлечения энергии, либо включиться в ЛПНП в свободном виде или в составе триглицеридов после переэтерификации и направиться в молочную железу для образования молочного жира. В начале лактационного периода в печени значительно увеличивается циркуляция крови, и в результате значительного возрастания концентрации в крови неэтерифицированных жирных кислот, происходит насыщение гепатоцитов липидами [1, 7]. Процесс липидоза печени усугубляется при замедлении включения жирных кислот в состав липопротеинов на фоне активного тканевого липолиза. При наличии ряда причин (ожирение коровы, недостаток холина, метионина, витаминов группы В) экспорт жирных кислот из печени замедляется, и её клетки накапливают липидные компоненты. Объём цитоплазмы гепатоцита заполняется жиром, что приводит к нарушению внутриклеточного метаболизма, в том числе, к нарушению пигментного обмена и функции желчеобразования и желчевыделения. Сегодня известно, что практически все коровы в транзитный период подвержены липидозу печени, но большинство из них самостоятельно его преодолевают [3, 4]. В связи с вышеизложенным, возник интерес к изучению влияния транзитного периода на про-

цессы желчеотделения у коров.

Нами была поставлена цель – изучить динамику показателей маркеров холестаза у коров и их взаимосвязь в течение транзитного периода.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Опыт был проведён на базе животноводческого хозяйства ЗАО «Осьминское» в Сланцевском районе Ленинградской области. Для исследования было отобрано 2 группы по 12 голов клинически здоровых полновозрастных коров нормальной упитанности. В первую группу были включены коровы с высокой молочной продуктивностью за предыдущую лактацию (8120 – 10340 кг), во вторую – с низкой (4240 – 6220 кг). Коров наблюдали в течение транзитного периода, кровь для исследования отбирали из яремной вены перед утренним кормлением. Первый забор крови был проведён за 30-35 дней до отёла, затем каждые 10-15 дней, шестикратно.

Пробы направляли в клинико-биохимическую лабораторию СПбГАВМ для исследования биохимических показателей, включая билирубин, ГГТ, желчные кислоты (ЖК).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты биохимического исследования сыворотки крови коров представлены в таблицах 1 – 3.

Результаты исследования концентрации билирубина у коров с разным уровнем молочной продуктивности показывают однонаправленную динамику показателя и отсутствие достоверных межгрупповых различий. Пиковые концентрации билирубина обнаруживаются непосредственно перед отёлом и сразу после отёла вплоть до 15-20 дня.

Активность гамма-глутамилтрансферазы достоверно выше у новотельных коров, чем у сухостойных. (на 21,1 – 30,1% у высокоудойных и на 29,0 – 33,3% у низкоудойных в сравнении с минимальны-

Таблица 1.

Динамика концентрации билирубина в сыворотке крови коров, мкмоль/л (M±m)

До отёла	за 30-35 дней	за 15-20 дней	за 5-10 дней
Высокоудойные	3,33±0,66	4,34±0,88	5,95±0,74
Низкоудойные	3,41±0,56	3,33±0,44	6,03±0,79
После отёла	через 5-10 дней	через 20-25 дней	через 35-40 дней
Высокоудойные	7,07±0,69	5,81±0,55	4,17±0,62
Низкоудойные	6,73±0,76	5,21±0,73	3,42±0,59

Таблица 2.

Динамика ГГТ в сыворотке крови коров, МЕ/л (M±m)

До отёла	за 30-35 дней	за 15-20 дней	за 5-10 дней
Высокоудойные	20,2±0,87	21,1±1,18	23,7±0,98
Низкоудойные	19,1±1,37	18,2±1,08	21,3±1,41
После отёла	через 5-10 дней	через 20-25 дней	через 35-40 дней
Высокоудойные	28,9±1,96	25,6±1,68	26,3±1,48
Низкоудойные	26,7±1,37	27,3±1,18	25,6±1,19

Таблица 3

Динамика концентрации желчных кислот в сыворотке крови коров, мкмоль/л (M±m)

До отёла	за 30-35 дней	за 15-20 дней	за 5-10 дней
Высокоудойные	27,5±3,6	34,9±1,3*	37,3±2,1
Низкоудойные	30,6±1,6	29,8±1,5	38,5±1,2
После отёла	через 5-10 дней	через 20-25 дней	через 35-40 дней
Высокоудойные	50,6±2,3	44,3±2,2*	33,2±2,7
Низкоудойные	45,1±2,6	37,0±2,6	29,8±1,4

Результаты корреляционного анализа данных

Группы	Коэффициент корреляции, r		
	Билирубин/ ГГТ	Билирубин/ ЖК	ГГТ/ ЖК
Высокоудойные	0,75	0,94	0,81
Низкоудойные	0,85	0,98	0,55

ми значениями). Межгрупповые различия показателя выражены слабо.

При рассмотрении динамики концентрации желчных кислот в сыворотке крови коров обращает на себя внимание сходная динамика в обеих группах с предыдущими показателями: постепенное возрастание в сухостойный период и выраженное увеличение после отёла (на 14,7 – 26,3%),  $P < 0,05$ . Именно в ранний новотельный период – через 5 – 10 дней после отёла обнаруживается наиболее высокая концентрация желчных кислот в крови у коров. Дальнейшее наблюдение показало постепенное снижение уровня желчных кислот до значений, близких к исходным. Также примечательно наличие статистически достоверных межгрупповых различий показателя за 15-20 дней до отёла и спустя 20 – 25 дней после отёла. Полученные данные свидетельствуют о более продолжительном периоде повышения концентрации желчных кислот в крови у высокопродуктивных коров, а значит, о большей

увеличение концентрации желчных кислот в крови в большинстве случаев трактуется, как признак нарушения функции гепатобилиарной системы, однако есть данные, что у коров причиной может быть и гепатоцеллюлярная патология (например, нарушение способности гепатоцитов к абсорбции желчных кислот). Но всё же ведущей причиной является снижение секреции ЖК через желчевыводящую систему, что приводит к возврату компонентов желчи в системный кровоток. Примечательно то, что уровень билирубина повышается не только по причине холестатических процессов, но и при паренхиматозной патологии печени. Поэтому было особенно важно отследить взаимосвязь динамики билирубина с маркерами холестаза.

Для выявления взаимосвязи показателей холестаза нами был проведён корреляционный анализ полученных данных. Были сформированы пары признаков внутри каждой группы и вычислен коэффициент корреляции с помощью пакета Microsoft Excel. Результаты представлены в таблице 4.

Статистический анализ показывает положительные значения коэффициента корреляции при сравнении динамики показателей по всем изучаемым парам признаков, что подтверждает однонаправленность изменений в ретроспективе. Наибольшие значения выявлены при сравнении динамики билирубина и желчных кислот в обеих группах, что характеризуется, как очень высокая корреляция ( $r > 0,9$ ). Высокая степень корреляционной зависимости обнаруживается в отношении динамики билирубина и ГГТ в обеих группах ( $0,7 < r < 0,9$ ). Средняя степень корреляции выявлена при сравнении динамики ГГТ и желчных кислот у низкоудойных ( $0,5 < r < 0,7$ ) коров

и высокая – у высокопродуктивных коров.

## ВЫВОДЫ

1. На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:
2. Динамика биохимических показателей, являющихся маркерами холестаза, в течение транзитного периода у коров имеет однонаправленный характер, что подтверждается корреляционным анализом.
3. Наиболее высокие значения билирубина, ГГТ и желчных кислот выявляются в ранний новотельный период (через 5 – 10 дней после отёла).
4. В отношении концентрации желчных кислот обнаружены достоверные межгрупповые различия, свидетельствующие о большей предрасположенности высокопродуктивных коров к нарушениям функционирования гепатобилиарной системы. При изучении концентрации билирубина и активности ГГТ достоверных межгрупповых различий не выявлено.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, С.В. Клиническая биохимия крупного рогатого скота : учебное пособие / С.В. Васильева, Ю.В. Конопатов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 188 с.
2. Воинова А.А. Применение препаратов «ГАБИВИТ SE» и «ГЕПАТОДЖЕКТ» при дистрофии печени у высокопродуктивных коров / А.А.Воинова, С.П.Ковалёв // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2015. - №4 – с.128-131
3. Душкин Е.В. О связи между функцией молочной железы и жировой дистрофией печени у высокопродуктивных коров / Е.В. Душкин // Сельскохозяйственная биология. — 2010. - №2, - с.18-24.
4. Карпенко Л.Ю. Сравнительная оценка динамики основных показателей метаболизма у коров с разной молочной продуктивностью / Л.Ю. Карпенко, Н.В. Пилаева, Р.М. Васильев, С.В. Васильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 3. С. 190-192.
5. Козицина А.И. Профилактическое применение "Элитокса" у крупного рогатого скота / А.И. Козицина, Л.Ю. Карпенко, А.А. Бахта, А.И. Енукашвили // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 3. С. 152-154.
6. Interactions between negative energy balance, metabolic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows / [G. Esposito, P. C. Irons, E. C. Webb et al.] // Anim. Reprod. Sci. — 2014. — Vol. 144, No. 3-4. — P. 60-71.
7. Kozitsyna A. Mycotoxin eliminator "Elitox" in lasttrimester pregnant cows application impact on immune blood profile of offspring / A.Kozitsyna, L. Karpenko, A. Bakhta, P. Anipchenko, A. Balykina // Reproduction in Domestic Animals. 2018. T. 53. № S2. С. 153.
8. LeBlanc S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period / S. LeBlanc // J. Re-

prod Dev. – 2010. – Vol. 56. – P. 29–35.  
9. Metabolic characteristics of induced ketosis in normal and obese dairy cows / T.R. Smith, A.R. Hippen, D.C. Beitz, J.W. Young // J. Dairy Sci. – 1997. – Vol. 80. – P. 1569–1581.  
10. Nikitin G. Evaluation of progesterone measure-

ment for the diagnosis pregnancy and embryonic mortality in dairy cows / G. Nikitin, K. Plemyashov, A. Nikitina, P. Anipchenko, A. Nechaev, E. Korochkina, M. Ladanova, N. Lobodenko, N. Bazhenova, S.V. Shabunin // Reproduction in Domestic Animals. 2019. T. 54. № S3. C. 136.

#### RELATIONSHIP OF SERUM CHOLESTASIS MARKERS IN COWS DURING A TRANSIT PERIOD

*S.V. Vasileva*

*(Saint Petersburg State Academy of veterinary medicine)*

**Key words:** cows, metabolism, biochemical parameters, cholestasis, transit period.

The article discusses the dynamics of biochemical parameters (bilirubin, gamma-glutamyltransferase, bile acids) during the transit period in cows. These indicators are hepatospecific and characterize the functional state of the hepatobiliary system. The pathogenesis of the development of liver lipidosis in newborn cows is associated with impaired hepatocyte function, as fat accumulates in the cytoplasm and organelle squeeze. An increase in the volume of cells can lead to compression of the bile ducts and impaired bile evacuation. For the study, 2 groups of cows were selected (N = 12) with low and high milk productivity according to previous lactation. Blood was sampled six times during the transit period. A correlation analysis of the results was carried out. The studies revealed that the dynamics of biochemical indicators, which are markers of cholestasis, during the transit period in cows has a unidirectional character, which is confirmed by correlation analysis. The highest values of bilirubin, GGT and bile acids are detected in the early calving period (5 to 10 days after calving). With regard to the concentration of bile acids, reliable intergroup differences were found, indicating a greater predisposition of highly productive cows to impaired functioning of the hepatobiliary system. When studying the concentration of bilirubin and the activity of GGT, no reliable intergroup differences were revealed.

#### REFERENCES

1. Vasileva, S.V. Clinical biochemistry of cattle: a training manual / S.V. Vasileva, Yu.V. Konopatov. - 2nd ed., Rev. - St. Petersburg: Doe, 2017. -- 188 p.  
2. Voinova A.A. The use of drugs "HABIVIT SE" and "HEPATOJECT" for liver dystrophy in highly productive cows / A.A. Voinova, S.P. Kovalev // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2015. - No. 4 - p.128-131  
3. Dushkin E.V. On the relationship between breast function and fatty liver in highly productive cows / E.V. Dushkin // Agricultural Biology. - 2010. - No. 2, - p. 18-24.  
4. Karpenko L.Yu. A comparative assessment of the dynamics of the main metabolic indicators in cows with different milk productivity / L.Yu. Karpenko, N.V. Pilaeva, R.M. Vasiliev, S.V. Vasileva // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2018. No. 3. S. 190-192.  
5. Kozitsyna A.I. The prophylactic use of Elitox in cattle / A.I. Kozitsyna, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, A.I. Erukashvili // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2018. No. 3. P. 152-154.  
6. Interactions between negative energy balance, metabol-

ic diseases, uterine health and immune response in transition dairy cows / [G. Esposito, P. C. Irons, E. C. Webb et al.] // Anim. Reprod. Sci. – 2014. – Vol. 144, No. 3–4. – P. 60–71.  
7. Kozitsyna A. Mycotoxin eliminator "Elitox" in lasttrimester pregnant cows application impact on immune blood profile of offspring / A.Kozitsyna, L. Karpenko, A. Bakhta, P. Anipchenko, A. Balykina // Reproduction in Domestic Animals. 2018. T. 53. № S2. C. 153.  
8. LeBlanc S. Monitoring metabolic health of dairy cattle in the transition period / S. LeBlanc // J. Reprod Dev. – 2010. – Vol. 56. – P. 29–35.  
9. Metabolic characteristics of induced ketosis in normal and obese dairy cows / T.R. Smith, A.R. Hippen, D.C. Beitz, J.W. Young // J. Dairy Sci. – 1997. – Vol. 80. – P. 1569–1581.  
10. Nikitin G. Evaluation of progesterone measurement for the diagnosis pregnancy and embryonic mortality in dairy cows / G. Nikitin, K. Plemyashov, A. Nikitina, P. Anipchenko, A. Nechaev, E. Korochkina, M. Ladanova, N. Lobodenko, N. Bazhenova, S.V. Shabunin // Reproduction in Domestic Animals. 2019. T. 54. № S3. C. 136.

УДК: 636.74:612.1:615

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОРГАНИЗМ СЛУЖЕБНЫХ СОБАК

*Поносов С.В.*

*(ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России)*

**Ключевые слова:** служебные собаки, биохимия крови, дегельминтизация.

### РЕФЕРАТ

Участие собак в служебных мероприятиях, регулярное проведение дрессировки и тренировок, а также ежедневный выгул являются причинами заражения животных гельминтами. Профилактика гельминтоносительства является важным звеном в комплексе противозооотических мероприятий проводимых в кинологовическом подразделении ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России. Рынок антигельминтных средств достаточно велик и предлагает препараты, как для различных возрастов собак, так и по основным действующим веществам. В связи с широким распространением гельминтов в окружающей среде товаропроизводители комбинируют различные действующие начала, повышая спектр действия препаратов в отношении различных видов паразитов. В данной статье описан опыт по применению антигельминтного средства «Азинокс плюс» и «Гельмимакс». Данные средства выгодно отличаются от аналогичных широким спектром действия в отношении большого числа гельминтов. Исследо-

вание проводилось в условиях городка служебных собак учебно-тренировочного отделения ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России. Применение препаратов позволило профилактировать гельминтозы у исследуемых животных, тем не менее, с достоверной разницей изменились показатели биохимического анализа крови.

## **ВВЕДЕНИЕ**

У собак известно достаточно большое количество паразитарных заболеваний, часть из которых также опасна для человека, контактирующего с зараженным животным. Сотрудники кинологической службы ФСИН России большую часть рабочего времени проводят со служебными собаками, обеспечивая охрану исправительных учреждений территориальных органов ФСИН России, конвоирование осужденных и подозреваемых. В сложившейся ситуации, профилактическая дегельминтизация служебных собак является одним из основных способов снижения риска заражения гельминтами как животных, так и человека.

Кроме того, своевременная дегельминтизация позволяет обеспечить здоровье служебной собаки и, следовательно, высокую работоспособность, выносливость и сохранность служебного животного, что немаловажно в условиях служебно-боевой деятельности кинологических подразделений.

Профилактика гельминтозов входит перечень противоэпизоотических мероприятий, осуществляемых ветеринарной службой ФСИН России и проводится ежеквартально. В настоящее время существует большое количество ветеринарных антигельминтных препаратов, оказывающих действие на различные виды паразитов, однако не все они разрешены для применения служебным собакам. В качестве препаратов, используемых для дегельминтизации служебных собак, ведомственным приказом могут применяться «Гельмимакс» и «Азинокс плюс». «Гельмимакс» содержит моксидектин+празиквантел и эффективен в отношении более 13 видов гельминтов включая дирофилярий [9]. Препарат «Азинокс плюс» в своем составе содержит празиквантел и тетраметизола гидрохлорид и применяется для профилактики и лечения цестодозов и нематодозов у плотоядных животных, а также смешанных инвазий. Средство эффективно в отношении цестод и нематод на различных стадиях их развития [9].

В научной литературе имеются сведения об отсутствии токсического воздействия антигельминтиков на организм собак у взрослых животных, щенных сук и щенков, при этом у животных даже при длительном применении в рекомендованной дозе не отмечалось каких-либо нарушений обменных процессов [3], [8], [10].

Учитывая важность сохранения здоровья служебных собак, ежедневно задействованных в служебных мероприятиях, изучение влияния антигельминтных препаратов, используемых для профилактики гельминтозов, на физиологическое состояние организма собак, является актуальным.

Целью нашего исследования было изучения влияния данных препаратов на биохимические показатели крови служебных собак.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проведены в период 2018-2019

гг. в условиях городка служебного собаководства Пермского института ФСИН России. Для определения влияния антигельминтных препаратов «Гельмимакс» и «Азинокс плюс» на биохимические показатели крови были отобраны собаки пород восточноевропейская и немецкая овчарка, по методу пар-аналогов по 5 голов в группе. Исследуемые животные отбирались с учетом возраста, половой принадлежности, физиологического состояния и живой массы. Собаки были клинически здоровы, привиты по возрасту, содержались в соответствии с зооигиеническим и ветеринарно-санитарными требованиями, установленными приказом ФСИН России от 29.04.2005 №336. Кормление осуществлялось полнорационным сухим кормом марки «Probalans». Рацион кормления собак соответствовал существующим нормам и требованиям приказа ФСИН России от 13.05.2008 №330 [1], [2].

Согласно методике исследования в первой группе с профилактической целью применяли препарат «Азинокс плюс» однократно в соответствии с наставлением по применению из расчета 1 таблетка на 10 кг массы животного, во второй группе применяли препарат «Гельмимакс» по аналогичной схеме.

Отбор крови проводили до утреннего кормления и определяли показатели биохимического анализа крови. Исследовали следующие показатели: белок общий, билирубин, АсАТ, АлАТ, глюкозу, мочевины, креатинин. Повторное исследование проводили на четвертый день после применения препаратов. Биохимические анализы крови устанавливали при помощи биохимического фотометра Stat Fax 1904+ (США) при помощи стандартных реактивов фирмы SPINREACT (Испания). Полученные результаты анализировали и статистически обрабатывали по методике Е.К. Меркурьевой, Г.Н. Шангин-Березовского (1983) с использованием компьютерной программы Microsoft Excel. Разницу считали достоверной по критерию Стьюдента и обозначали знаком: \* – при  $P < 0,05$ ; \*\* – при  $P < 0,01$ ; \*\*\* – при  $P < 0,001$  [6].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты изменения биохимических показателей крови служебных собак после применения препаратов «Азинокс плюс» и «Гельмимакс» представлена в таблице.

Согласно данным таблицы 1 после применения препарата «Азинокс плюс» отмечено достоверное превышение фоновых значений по показателю общего белка на 26 %, билирубина – на 9,5%, АсАТ – на 12,2%, АлАТ – на 16,4%, креатинина – на 6,5%. В свою очередь, содержание глюкозы в крови снизилось на 28,6%, а мочевины на 5% по сравнению с фоновыми показателями.

Несмотря на выявленные изменения, значения исследуемых биохимических показателей общего белка, билирубина, АсАТ, АлАТ и креатинина, не превышали верхнюю границу физио-

Таблица 1.

Результаты исследований биохимического анализа крови ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Физиологическая норма	Показатели до применения препаратов	Показатели через 4 дня после применения препарата	
			Азинокс плюс	Гельмимакс
АсАТ (ед/л)	12-56	41,38 ± 1,91	46,43 ± 4,04*	41,0 ± 5,04*
АлАТ (ед/л)	30-100	46,3 ± 4,62	53,90 ± 4,47*	45,54 ± 3,03*
Белок общий (г/л)	57,5-79,6	59,12 ± 3,23	74,93 ± 1,64*	69,56 ± 2,09*
Билирубин (мкмоль/л)	0-6,8	4,3 ± 0,84	4,71 ± 0,31	4,7 ± 0
Мочевина (ммоль/л)	2,0-8,0	8,82 ± 1,40	8,43 ± 0,82	9,12 ± 0,57
Креатинин (мкмоль/л)	61,8-159,1	95,98 ± 6,09	102,29 ± 11,96	100,2 ± 4,61
Глюкоза (ммоль/л)	3,2-6,6	4,22 ± 1,40	3,01 ± 0,11*	3,12 ± 0,15

логической нормы. Уровень глюкозы после применения препарата «Азинокс плюс» незначительно снизился относительно физиологической нормы, а показатель мочевины превысил ее на 5,3%, данные изменения могут считаться незначительными. Изучение влияния препарата «Азинокс плюс» на показатели биохимического анализа крови свидетельствует о том, что «Азинокс плюс» оказывает незначительное токсическое влияние на печень в течение 4 дней после применения. Полученные в ходе эксперимента данные согласуются с исследованиями других авторов [5].

По препарату «Гельмимакс» превышение показателей по сравнению с физиологической нормой по показателю общий белок составило 17%, что ниже, чем у препарата «Азинокс плюс» на 9%, по уровню глюкозы отмечено повышение на 4% по сравнению с «Азинокс плюс», но данный показатель также был ниже физиологической нормы на 24%. Установленное различие может быть связано с индивидуальными особенностями организма собак или возникнуть в результате несбалансированности рациона. По остальным показателям, сравниваемыми с физиологической нормой и препаратом «Азинокс плюс», отклонения составили менее 3%, что является несущественным.

После применения препарата для обеих исследуемых групп не наблюдали клинических признаков заболевания у животных.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Согласно данных проведенного исследования можно сделать вывод, что антигельминтные препараты оказывают достоверное влияние на организм собак, о чем свидетельствует усиление процессов трансаминирования. В результате наблюдения за животными после применения препарата негативного влияния на физиологическое состояние собак не выявлено, собаки сохраняют аппетит, двигательную активность и в полном объеме использовались для выполнения служебных задач. Исследования антигельминтных препаратов «Азинокс плюс» и «Гельмимакс» подтвердили его безопасность при применении для собак. Препарат «Гельмимакс» ввиду более низкой степени токсичности, является предпочтительнее при профилактике гельминтозов у служебных собак.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Азинокс плюс для собак: инструкция. – Текст : электронный // Борьба с паразитами [сайт]. – URL: <http://neparazit.ru/preparaty/azinoks-plyus-dlya-sobak.html> (дата обращения: 12.03.2019).
2. Акимов, В.В. Охотничье собаководство России : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 – «Зоотехния» / В.В. Акимов ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГОУ ВПО Российский гос. аграрный заочный университет. – Москва, 2007. – 105 с. – Текст: электронный.
3. Енгашев, С.В. Комплексный препарат азинокс плюс при гельминтозах собак / С.В. Енгашев // Ветеринария. – 2003. – №1. – С.33.
4. Меркурьева, Е.К. Генетика с основами биометрии : учебное пособие / Е.К. Меркурьева, Г.Н. Шангин-Березовский. – Москва : Колос, 1983. – 400 с.
5. Об утверждении Наставления по организации кинологической службы Федеральной службы исполнения наказаний : Приказ ФСИН РФ от 29.04.2005 г. №336. – Текст электронный // Консультант Плюс [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=501405#\\_05179861325028097](http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n=501405#_05179861325028097) (дата обращения : 12.03.2019).
6. Об утверждении норм обеспечения кормами и норм замены кормов при обеспечении штатных животных учреждений и органов уголовно-исполнительной системы в мирное время : Приказ ФСИН РФ от 13.05.2008 № 330. – Текст электронный // Консультант Плюс [сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_112134/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112134/) (дата обращения : 12.03.2019).
7. Поиск новых антигельминтных рецептур: тестирование комплекса празиквантела с динатриевой солью глицирризиновой кислоты на модели экспериментального описторхоза / Г.Б. Вишневская, Д.Ф. Августинович, М.А. Цыганов, А.В. Душкин, В.А. Мордвинов // Материалы VI Съезда Паразитологического общества : международная конференция. – Санкт-Петербург, 2018. – С.39.
8. Солдатов, И.С. Эпизоотология и профилактика гельминтозов собак / И.С. Солдатов, Р.С. Кармалиев. – Текст : электронный // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями : материалы докладов научной конференции. – Москва, 2016. – № 17. – С. 447-449. – URL: [https://vniigis.ru/1\\_dlya\\_failov/TPB/Vniigis\\_2016\\_konferenciya.pdf](https://vniigis.ru/1_dlya_failov/TPB/Vniigis_2016_konferenciya.pdf) (дата обращения: 12.03.2019).
9. Федорова, Н.В. Гельминтозы домашних плотоядных животных г. Тюмени : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Н.В. Федорова. – Тюмень, 2007. – 22 с.
10. Frohberg H. Toxicological profile of praziquantel, a new drug against cestode and schistosome infections, as compared to some other schistosomicides / H. Frohberg, M.S. Schulze // Arzneimittelforschung. -1981. – Jg.31. – S.555-565.

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE INFLUENCE OF VARIOUS ANTHELMINTIC DRUGS ON THE BODY OF SERVICE DOGS

S.V. Ponosov  
(Perm Institute of the FPS of Russia)

**Key words:** service dogs, blood biochemistry, deworming.

The participation of dogs in official activities, regular training and training as well as daily walking are the causes of infection of animals with helminths. Prevention of helminthic diseases is an important link in the complex of antiepidemiological measures carried out in the canine unit the Perm Institute of the FPS of Russia. The market for Anthelmintics is big enough and offers drugs as for different ages of dogs, and the main active ingredients. Due to the wide spread of helminths in the environment, producers combine different active ingredients, increasing the range of action of drugs against different types of parasites. This article describes experience in the application of anthelmintic means "Azinox plus" and "Helmimax". These funds favorably differ from similar broad spectrum of action against a large number of helminths. The study was conducted in the conditions of the training of service dogs of the training Department of the Perm Institute of the FPS of Russia. The use of drugs made it possible to prevent helminthiasis in the studied animals, however, with a significant difference, the indicators of biochemical blood analysis changed.

After the use of the drug "Helmimax" the excess of indicators in comparison with the physiological norm in terms of total protein was 17%, which is lower than that of the drug "Azinox plus" by 9%, the glucose level was increased by 4% compared to "Azinox plus", but this indicator was also lower than the physiological norm by 24%. For the rest of the indicators, compared with the physiological norm and the drug "Azinox plus", the deviations were less than 3%, which is insignificant.

Thus, along with the prevention of helminthic disease, the body of experimental animals experiences a toxic effect of the drug, as evidenced by a significant excess in terms of total protein at  $P \leq 0.05$ , ASAT at  $P \leq 0.05$ , AlAT at  $P \leq 0.05$ , glucose at  $P \leq 0.05$ .

### REFERENCES

1. Order of the Federal Penitentiary Service of the Russian Federation of April 29, 2005 No. 336 "On approval of the Manual on the organization of the cynological service of the Federal Penitentiary Service"
2. Order of the Federal Penitentiary Service of the Russian Federation dated May 13, 2008 No. 330 "On approval of standards for providing fodder and norms for replacing fodder while providing regular animal institutions and bodies of the penal system in peacetime"
3. Vishnivetskaya G. B., Augustinovich D. F., Tsyganov M. A., Dushkin A. V., Mordvinov V. A. Search for new anthelmintic formulations: testing a complex of praziquantel with disodium salt of glycyrrhizic acid in a model of experimental opisthorchiasis. Materials of the VI Congress of the Parasitological Society: International Conference: St. Petersburg, October 15–19, 2018
4. Akimov V.V. Hunting dog breeding in Russia textbook for university students enrolled in the specialty 110400 - "Zootechny" [Electronic resource] / V.V. Akimov; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, FSEI HPE Russian state. Agricultural correspondence university. Moscow, 2007.
5. Engashev S.V. The complex preparation azinox plus for dogs helminthiasis [Text] Veterinary medicine, 2003. No. 1 P.33
6. Merkuriev E.K., Shangin-Berezovsky G.N. Genetics with the basics of biometrics [Text] study guide. - M.: Kolos, 1983.- 400 p.
7. Soldatov I.S., Karmaliev R.S. Epizootology and prevention of dog helminthiasis [Electronic resource] Theory and practice of controlling parasitic diseases. 2016. No 17 (17). S. 447 - 449.
8. Fedorova N.V. Helminthiasis of domestic carnivores of the city of Tyumen. Abstract of diss. for the degree of candidate of veterinary sciences. Tyumen. 2007.22s.
9. <http://neparazit.ru/preparaty/azinoks-plyus-dlya-sobak.html> [Electronic resource] (Date of access: 03/12/2019)
10. Froberg H, Schulze Schencking M. Toxicological profile of praziquantel, a new drug against cestode and schistosome infections, as compared to some other schistosomicides. Arzneimittel-Forschung. 1981.

УДК: 619:591.111:636.087.7

## МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ ИНДЕЕК ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «АСИДО БИО-ЦИТ» ЖИДКИЙ

Волков А.Х., Дандрави М.К., Юсупова Г.Р., Николаев Н.В.  
(ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана»)

**Ключевые слова:** кормовая добавка, индейки, мясо, кровь, гемоглобин.

### РЕФЕРАТ

Исследования проводились с целью определения влияния «Асидо Био-ЦИТ» жидкий на гематологические и биохимические показатели крови индек. Образцы крови (2 мл сыворотки крови для биохимических исследований и 1 мл крови в пробирках с 2 мг этилендиаминтетрауксусная кислота «ЭДТА» для гематологических исследований) брали из подкрыльцовой вены индек. Результаты исследований показывают, что добавление кормовой добавки «асидо био-цит жидкий» в воду влияет на увеличение количества гемоглобина, эритроцитов и общего белка в крови индек экспериментальной группы на 8,14%, 8,29% и 5,12% соответственно, что доказывает более высокую скорость роста индек экспериментальной группы.

### ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время существует мировая тенденция к сокращению использования антибиоти-

ков в кормах для животных из-за загрязнения мясных продуктов остатками антибиотиков, а также из-за опасности, что лечение некоторых

инфекционных заболеваний человека может оказаться под угрозой из-за появления устойчивых к антибиотикам бактерий [5,6].

Мировой опыт свидетельствует о том, что для профилактики и лечения заболеваний птиц эффективно применение пробиотических кормовых добавок, так как они обладают комплексным эффектом, обеспечивают организм питательными веществами (витаминами, минеральными веществами и белками высокой биологической ценности), пищеварительными ферментами, факторами роста, антибактериальными веществами, стимулирующими иммунную систему организма [2].

Кормовые добавки являются важным аспектом питания животных, поскольку было доказано, что они повышают эффективность использования кормов и существенно влияют на морфологические и биохимические параметры крови [1,2].

Для оценки влияния кормовой добавки на организм индеек необходимо контролировать морфологический и биохимический состав крови. Многие факторы влияют на состав крови, в том числе общее состояние организма индеек. Для оценки состояния метаболических процессов в организме индеек важно знать морфологические показатели крови индеек [3].

Гематологический анализ относится к числу методов, которые могут способствовать выявлению изменений в состоянии здоровья индеек и могут использоваться для диагностики заболеваний [4].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Был изучен морфологический и биохимический состав крови индеек при включении в их рацион Кормовой добавки «Асидо Био-ЦИТ» жидкий». Исследования проводились в ООО «Агрофирма «Залесный» Зеленодольского района Республики Татарстан.

Кормовую добавку «АсидоБио-ЦИТ» жидкий», выпускаемую ООО «БИОПЛАЗМА» по ТУ ВУ 391157257-011-2014 изм. №1,2,3 задавали посредством медикатора индейкам опытной группы в питьевую воду в дозировке 1,0 мл на голову в сутки.

Индейки были разделены на две группы по 50 голов. Группы формировали по принципу пар-аналогов в возрасте 28 дней с учетом их живой массы и общего физиологического состояния.

Физиологическое состояние индеек проверяли в начале и в конце эксперимента по морфологическим и биохимическим показателям крови индеек. По 10 образцов крови были взяты из каждой группы (по 2 образца от каждой самки) из подкрыльцовой вены.

Морфологические и биохимические исследования крови индеек проводили в ФГБУ «Татарская межрегиональная ветеринарная лаборатория».

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Физиологическое состояние экспериментальных индеек оценивалось по общему внешнему виду, поведению, кратности кормления и поения, а также по результатам биохимического исследования крови.

Было замечено, что в течение опытного периода все экспериментальные индейки были кли-

нически здоровы, имели хороший аппетит, хорошую реакцию на внешние раздражители, не было никаких признаков заболеваний. Фекалии индеек всех групп имели нормальный внешний вид, цвет и консистенцию и не было признаков нарушения пищеварения, что указывало на нормальное функционирование желудочно-кишечного тракта.

Гематологический анализ относится к числу методов, которые могут способствовать выявлению некоторых изменений в состоянии здоровья и могут быть полезными для диагностики заболеваний у птиц.

Анализ таблицы 2 показывает, что добавление «Асидо Био-ЦИТ» жидкий» в воду достоверно увеличивает количество гемоглобина и эритроцитов в экспериментальной группе индеек на 8,14% и 8,29% соответственно.

Гемоглобин является важным компонентом крови. Его функция заключается в переносе кислорода и питательных веществ из клеток в ткани, обеспечивая нормальный поток энергетических процессов в организме.

Было замечено, что между двумя группами индеек не было достоверной разницы в количестве нейтрофилов, эозинофилов и лимфоцитов.

Анализ таблицы 2 показал, что общее содержание белка и кальция в крови индеек опытной группы достоверно увеличилось на 5,12 и 4% соответственно по сравнению с контрольной группой.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, увеличение количества эритроцитов, гемоглобина и общего количества белка в крови индеек экспериментальных групп может свидетельствовать о том, что препарат стимулирует процессы эритропоэза и синтеза белка, не оказывает вредного влияния на стабильность кроветворения и постоянство в составе и общем количестве крови.

Сделан вывод о том, что высокое содержание эритроцитов, гемоглобина в крови индеек с добавлением препарата свидетельствует об ускорении процессов обмена веществ в организме, что подтверждается более высокими темпами роста, продуктивности и развития.

## **ЛИТЕРАТУРА**

1. Пономарев, В.А. Клинические и биохимические показатели крови птиц // В.А. Пономарев, В.В. Пронин, Л.В. Клетиков [и др.]; МСХ РФ, ФГБОУ ВПО ИвГСХА им. Акад. Д.К. Беляева, ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. Иваново: ПресСто, 2014. 288 с.
2. Лифанова, С.П. Морфо-биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при использовании в их рационах препарата «Биокоретрон Форте» / С.П. Лифанова, О.А. Деятов, Л.А. Пыхтина // Материалы XIV международной научно-практической конференции, посвященной образованию кафедр кормления с.-х. животных; физиологии, биотехнологии и ветеринарии и 15-летию кафедры ихтиологии и рыбководства УО «БГСХА» «Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства». – Горки, 2011. - С. 72-77.

Таблица 1.

## Морфологический состав крови индеек

Показатель	Возраст, птисы дней	Контрольная группа	Опытная группа
		Самки (n=5)	
Гемоглобин, ммоль/л	28	132±2,67	134±2,54
	105	135±80	146±3,11**
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	28	2,050,06±	2,100,07±
	105	2,170,05±	2,350,12±**
Лейкоциты, тыс./мм <sup>3</sup>	28	20,840,52±	20,750,48±
	105	22,400,60±	21,730,55±
СОЭ, мм/ч	28	2,26,0±37	2,19,0±35
	105	2,30±0,41	2,13,0±55
Палочкоядерные%	28	1±0,4	2±0,6
	105	1±0,3	1±0,2
Сегментоядерные%	28	17±0,8	20±0,9
	105	25±1,0	27±0,9
Лимфоциты%	28	74±1,3	73±1,9
	105	72±1,5	76±1,9
Эозинофилы %	28	3±0,4	2±0,4
	105	2±0,4	2±0,5

Примечание (p<0,05) \* (p<0,01) \*\*

Таблица 2.

## Биохимические показатели сыворотки крови индеек

Показатель	Возраст, дней	Контрольная	Опытная
		Самки (n=5)	
Общий белок, г/л	28	49,3±0,16	49,4±0,09
	105	49,9±0,10	52,5±0,11**
Кальций, ммоль/л	28	4,13±0,01	4,18±0,01
	105	4,19±0,01	4,36**0,01±
Фосфор, ммоль/л	28	2,18±0,01	2,24±0,01
	105	2,19±0,01	2,220,01±
Соотношения Са: Р	28	1,89±0,01	1,910,01±
	105	1,860,01±	1,960,01±
Резервная щелочность, ммоль/л	28	50,11±0,06	50,28±0,08
	105	49,89±0,05	49,56±0,07

3. Семенченко, С.В. Использование программного обеспечения для обработки данных в животноводстве / С.В. Семенченко, А.П. Бахурец, А.А. Савинова // Научные исследования: от теории к практике: мат-лы II Междунар. науч.-практ. конф. / Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2015. - С. 169-171.

4. Федюк, В.В. Откормочная и мясная продуктивность индеек кросса BIG-6 при выращивании на рационах с биодобавками «Глималаск Лакт» и «Агроцид супер олиго» / В.В. Федюк, С.В. Семенченко, Т.О. Жилин // Политематический се-

тевой электрон. науч. журн. Кубан. гос. аграр. ун-та, 2014. – № 98. -С. 748–758.

5. Bahman, A.H. Comparative Study on Blood Profiles of Indigenous and Ross-308 Broiler Breeders/ A.H Bahman, T. Alireza, and A.R. Siamak // Global Veterinaria, 2011. 7 (3)- p. 238-241.

6. Vantsawa, P. A. The effect of moringa oleifera leaf meal (molm) on the hematological parameters and the cholesterol level of rabbits. / P. A. Vantsawa, and A. Daramola// American Journal of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences, 2014. 2 (3)- p .1-6.

**MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL COMPOSITION OF THE BLOOD OF TURKEYS, INCLUDING IN THEIR RATION OF FEED ADDITIVES « ACIDO BIO-TZIT» LIQUID**

*A.H. Volkov, M.K. Dandrawy, M.K. Gaulinina, G.R. Ysupova, N.V. Nikolaev*

**Key words:** food additive, turkeys, meat, blood, hemoglobin.

This study was carried out to determine the effects of the drug on hematological and serum biochemical profile of turkeys. Blood samples (2 ml of blood for serum biochemical tests and 1ml of blood in vials with 2 mg (EDTA) for hematology) were collected from the brachial wing vein of the sampled birds (fifteen birds per treatment group).

The results show that adding drug in water significantly increases the amount of hemoglobin and red blood cells and general protein in the experimental group of turkeys by 8.14%, 8.29% and 5, 12 respectively, which may illustrate the higher growth rate of turkeys of the experimental group.

**REFERENCES**

1. Ponomarev, VA. Clinical and biochemical indicators of the blood of birds // VA Ponomarev, VV Pronin, LV

Kletikov [et al.]; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, Acad. D.K Belyaeva, K.A Timiryazev. Ivanovo. 2014. 288 p.

2. Lifanova, SP. Morphological and biochemical parameters of blood and milk production of cows at use in their rations of the drug "Biokoretron Forte" / SP Lifanova, OA Tenth, LA Pykhtina // Proceedings of the XIV International scientific and practical conference dedicated to the formation of feeding agricultural departments ; physiology, biotechnology and veterinary and the 15th anniversary of the Department of Ichthyology and fish farming UO "BSAA" "Actual problem zhitovnovodstva intensive development.", 2011. – pp 72-77.

3. Semenchenko, SV. Using the software for data processing in livestock / SV Semenchenko, AP Bahurets, AA Savinova // Research: From Theory to Practice: Materials of the II International. scientific and practical. Conf. / Scientific Cooperation Center "Interactive plus.", 2015. - P. 169-171.

4. Fedyuk, VV. Feeding and meat productivity of turkeys cross BIG-6 when grown on diets with biological "Glimalask Lact" and "super Agrotsid oligo" / VV Fedyuk, SV Semenchenko, TO Zhilin // multidisciplinary network electron. scientific. Zh. Kuban. state. farmers. Univ, 2014. - № 98. - P. 748-758.

5. Bahman, AH. Comparative Study on Blood Profiles of Indigenous and Ross-308 Broiler Breeders/ A.H Bahman, T. Alireza, and A.R. Siamak // Global Veterinaria, 2011. 7 (3), p.238-241.

6. Vantsawa, PA. The effect of moringa oleifera leaf meal (molm) on the hematological parameters and the cholesterol level of rabbits. / P. A. Vantsawa, and A. Daramola// American Journal of Biological, Chemical and Pharmaceutical Sciences, 2014. 2 (3), p.1-6.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.152

УДК: 636.2.082.13:575:612.118.221.8

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОЛОЧНЫХ ПОРОД КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ГРУППАМ КРОВИ

*Ковров А.В.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0002-5445-2024](http://orcid.org/0000-0002-5445-2024);*

*Падерина Р.В.<sup>1</sup>, [orcid.org/0000-0001-9579-0364](http://orcid.org/0000-0001-9579-0364);*

*Виноградова Н.Д.<sup>2</sup>, [orcid.org/0000-0002-8030-4877](http://orcid.org/0000-0002-8030-4877);*

*(<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)*

**Ключевые слова:** антигены групп крови, частота встречаемости, молочные породы, маркеры удоя.

### РЕФЕРАТ

Генетические маркеры групп крови являются удобной моделью для осуществления контроля протекания селекционных процессов в стадах. Исследования проведенные в лучших стадах Кировской области по разведению молочного скота черно-пестрой, айрширской и холмогорской пород показали, что у черно-пестрой и холмогорской пород отмечается высокую схожесть по антигенному составу и его величине, что вероятно объясняется высокой степенью голштинизации как той, так и другой породы. Оценка частоты встречаемости антигенов, являющихся маркерами уровня удоя, показала довольно высокий уровень антигенов-стимуляторов по всем исследуемым группам, особенно E (55-65%), C1(38-59%), C2 (42-56%) и L (42-58%), что может свидетельствовать о высоком уровне селекционной работы с породами в данных хозяйствах на повышение уровня молочной продуктивности. По антигенам-репрессорам наибольшая частота отмечается по X2 (55-62%) и по G2, хотя частота последнего у коров айрширской породы на порядок ниже (27-34%), чем у холмогорской и черно-пестрой (60-70%). Следовательно, в стадах черно-пестрого скота следует обратить внимание на частоту распространения данных антигенов в сторону их снижения. В целом же частота антигенов-стимуляторов превышает частоту репрессоров.

### ВВЕДЕНИЕ

Продуктивные качества крупного рогатого скота, ростовые характеристики, степень выраженности иммунного ответа контролируются большим количеством генов. В настоящее время учеными разных стран ведется поиск участков генома, имеющих наибольшее влияние на хозяйственно-полезные признаки и иммунитет животных [4,5,6].

Генетические маркеры групп крови являются удобной моделью для осуществления контроля протекания селекционных процессов в стадах. Особенности иммуногенетических характеристик групп крови крупного рогатого скота заключаются в их высокой вариабельности, разнородности и корреляцией с хозяйственно-полезными признаками. С одной стороны, это качественные показатели – анализируются 65 антигенов групп крови, которые могут присутствовать у каждого животного практически в любых комбинациях. С другой стороны каждый

антиген в исследуемой группе животных наблюдается с определенной, характерной для него частотой, что является количественной характеристикой. Частоты встречаемости антигенов групп крови могут быть весьма специфическим и показательным средством описания выборки – изучаемой группы животных. В качестве выборки обычно принимают популяцию животных, а для крупного рогатого скота – поголовье конкретного хозяйства, что также можно отнести к категории популяций. Таким образом, антиген-частотные показатели помогают оценить популяционные процессы происходящие под давлением естественного и искусственного отбора в процессе селекции. Они могут быть использованы как для характеристики внутрипопуляционных (внутригрупповых) процессов, так и для описания межпопуляционных (больших групп, пород) отличий [1,2,3].

В задачу наших исследований входило изучение особенностей антигенного состава (частоты встречаемости антигенов) по группам крови ко-

ров (системы: EAA, EAB, EAC, EAF, EAJ, EAL, EAM, EAS и EAZ) черно-пестрой, холмогорской и айрширской пород в ряде хозяйств Кировской области.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалами для анализа послужили данные исследований групп крови в лаборатории иммуногенетики ОАО «Кировплем» взятые по маточному поголовью за последние пять лет в племенных хозяйствах Кировской области разводящих черно-пеструю (ООО «Адышево», СПК «Искра»), холмогорскую (ООО А/ф «Мушино», СПК п-з Красный Октябрь») и айрширскую породы (СПК п/к «Шварихинский», ЗАО Агрофирма «Среднеивкино»).

Группы крови животных определялись с помощью иммуногенетической экспертизы при использовании 50 моноспецифических сывороток-реагентов и кроличьего комплемента, определяющих группы крови 9 генетических систем: А, В, С, F, J, L, М, S, Z. в соответствии с правилами генетической экспертизы племенного материала крупного рогатого скота.

Частоты встречаемости антигенов и показатели иммуногенетического сходства определяли общепринятыми методами.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Результаты исследований антигенного состава групп крови животных черно-пестрой, холмогорской и айрширской пород приведены в таблице 1. У маточного поголовья коров черно-пестрой породы изучена частота встречаемости 47-49 антигенов, холмогорской – 51-55, айрширской – 51. Небольшое колебание в количестве рассмотренных антигенов по породам обусловлено тем, что для сравнения были взяты коровы из разных хозяйств области. Из данных таблицы исключены показатели трех антигенов системы EAB с низкой частотой встречаемости P<sup>1</sup> (0,9%) черно-пестрая порода, G<sup>2</sup> (0,2%) и Y<sup>2</sup> (1%) – айрширская порода.

По EAA локусу значительные различия отмечены по частоте встречаемости антигена A<sup>1</sup>, которая выше у коров айрширской породы (0,28-0,44) по сравнению с черно-пестрой и холмогорской (0,103–0,12). По антигену A<sup>2</sup> существенных различий выявлено не было (0,31-0,42), кроме коров айрширской породы в хозяйстве «Среднеивкино», у которых частота данного антигена оказалась практически в два раза ниже по сравнению с другими группами (0,18).

По EAB локусу рассматривалась наличие 35 антигенов из них в черно-пестрой породе выявлено 24-26, в холмогорской 27-31, в айрширской – 28-29.

Сравнивая частоты антигенов коров черно-пестрой породы и холмогорской как более близких по происхождению можно отметить у них высокую встречаемость антигенов G<sup>2</sup>, I<sup>2</sup>, O<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup>; у животных же айрширской породы – B<sup>2</sup>, G<sup>2</sup>, O<sup>1</sup>, O<sup>2</sup>, Y<sup>2</sup>.

По всем трем породам отмечается очень низкая частота или полное отсутствие антигенов E<sup>1</sup>, G<sup>2</sup>, I<sup>1</sup>, I<sup>1</sup>, P<sup>1</sup>, O<sup>3</sup>, Q<sup>1</sup>, Y<sup>2</sup>, J<sup>1</sup>.

В целом же сравнивая черно-пеструю породу и холмогорскую можно отметить достаточно высокую схожесть по антигенному составу и его величине у животных этих пород, что вероятно объясняется высокой степенью голштинизации как той, так и другой породы. В айрширской породе по сравнению с черно-пестрой и холмогорской отмечается полное отсутствие антигенов E<sup>1</sup>, P<sup>1</sup>, P<sup>2</sup>, O<sup>3</sup>, Q<sup>1</sup>.

По EAC локусу рассмотрено 9 антигенов C<sup>1</sup>, C<sup>2</sup>, E, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, W, X<sup>1</sup>, X<sup>2</sup>, L<sup>1</sup>. Существенных различий как по хозяйствам, так и по породам по частоте встречаемости выявлено не было. Можно отметить что наибольшая концентрация отмечается по антигенам E, C<sup>1</sup>, C<sup>2</sup>, W, наименьшая – по R<sup>1</sup> и L<sup>1</sup>.

По EAF локусу самая высокая частота встречаемости установлена по антигену F – практически одинакова по всем породам – 0,43-0,49. Встречаемость же антигенов FV и V находится на достаточно низком уровне.

По однофакторным локусам EAJ, EAL, EAM и EAZ не установлено каких-либо существенных различий, как по хозяйствам, так и по рассматриваемым породам. Можно отметить, что частота встречаемости антигена Z у коров черно-пестрой и холмогорской пород несколько выше по сравнению с айрширской.

По EAS-локусу установлено 6 антигенов. Можно отметить, что животные черно-пестрой и холмогорской пород имеют более высокую концентрацию антигенов S<sup>1</sup> (0,12-0,16) и U (0,07-0,11) по сравнению с айрширской. По остальным антигенам данной системы (U<sup>1</sup>, U<sup>2</sup>, H<sup>1</sup>, H<sup>2</sup>) различий между породами не установлено.

Анализ генетического сходства исследуемых пород по антигенному составу EAB системы групп крови (табл. 2) показал, что между стадами черно-пестрых пород, а также между животными черно-пестрой и холмогорской пород существует большое генетическое сходство (г между данными группами составил 0,96-0,99), что как было сказано ранее возможно обусловлено некоторой общностью происхождения данных пород и их голштинизацией, которая нивелирует ранее существовавшее различие).

По мнению ряда исследователей имеет большое значение изучение распространения в стадах эритроцитарных антигенов, представляющих собой маркеры хозяйственно-полезных признаков [1].

В связи с этим была проведена оценка частот встречаемости маркеров удоя в генотипах исследуемых пород (табл. 3).

Оценка частоты встречаемости антигенов, являющихся маркерами уровня удоя, выявила некоторые различия в их распространении в стадах изучаемых пород, хотя в целом можно отметить довольно высокий уровень антигенов-стимуляторов по всем группам, особенно E (55-65%), C<sup>1</sup>(38-59%), C<sup>2</sup> (42-56%) и L (42-58%), что может свидетельствовать о высоком уровне селекционной работы с породами в данных хозяйствах на повышение уровня молочной продуктивности. По антигенам-репрессорам наиболь-

Таблица 1.

Антигенный состав групп крови молочных пород крупного рогатого скота ряда хозяйств Кировской области

№ п/п	Локус	Анти-ген	Черно-пестрая		Холмогорская		Айрширская	
			«Адышево»	«Искра»	Мухино»	«Красный Октябрь»	«Шварихинский»	«Среднеивкино»
			частота	частота	частота	частота	частота	частота
1	A	A1	0,1084	0,1038	0,1224	0,1206	0,285	0,4442
2		A2	0,4222	0,3198	0,334	0,3782	0,3506	0,1862
3	B	A'2	0,06	0,0252	0,0386	0,1086	0,0312	0,0142
4		A'1	0,014	0,0306	0,011	0,04	0,0632	0,0072
5		B1	0,094	0,0804	0,025	0,0998	0,0332	0,0448
6		B2	0,2178	0,1894	0,1726	0,1512	0,257	0,2348
7		B'	0,0274	0,004	0,005	0,0088	0,0052	0,0006
8		B''	0	0	0,0022	0,0048	0,0416	0,007
9		D'	0,0546	0,018	0	0,0758	0,0754	0,0114
10		E'1	0	0	0,0198	0,016	0	0
11		E'2	0,1164	0,03	0,0546	0,1366	0,0754	0,0114
12		E'3	0,1068	0,0684	0,043	0,0572	0,0254	0,024
13		G2	0,7044	0,597	0,7294	0,666	0,3376	0,2706
14		G''	0,044	0,022	0,0302	0,058	0,0664	0,0394
15		G'	0,0052	0,0452	0,0214	0,1166	0,0014	0,0022
16		I2	0,2382	0,2108	0,2252	0,2126	0,084	0,0476
17		I'	0,0074	0,0192	0,0054	0,0096	0,0176	0,006
18		I''	0	0	0	0,006	0,0494	0,0076
19		I1	0	0	0	0	0,0326	0,0124
20		O2	0,1002	0,129	0,1028	0,2328	0,227	0,2518
21		O1	0,3282	0,3384	0,352	0,2854	0,5648	0,5568
22		O4	0,1126	0,0692	0,1036	0,131	0,0858	0,0836
23		O3	0	0	0,0234	0,0068	0	0
24		O'	0,0812	0,0658	0,0538	0,1146	0,0234	0,0028
25		P2	0,0074	0,002	0,0024	0,0044	0	0
26		Q'	0,1178	0,0546	0,0658	0,1414	0,082	0,0182
27		Q''	0	0	0	0,0002	0	0
28		T1	0,0022	0	0,0006	0,0068	0,0222	0
29		T2	0,0098	0	0,009	0,004	0,0144	0,0242
30		Y2	0,685	0,7228	0,7972	0,6988	0,4834	0,364
31	Y'	0,012	0,02	0,0042	0,0068	0,013	0,001	
32	J'1	0	0	0,0006	0,013	0	0,071	
33	J'2	0,0246	0,0132	0	0,0656	0,0332	0,023	
34	K	0,0768	0,0658	0,058	0,0832	0,0156	0,071	
35	C	C1	0,382	0,5998	0,3658	0,4354	0,5718	0,4644
36		C2	0,4288	0,5572	0,4194	0,4402	0,54	0,5088
37		E	0,5774	0,6333	0,6557	0,6224	0,6340	0,5505
38		R1	0,1446	0,1616	0,1552	0,1868	0,3422	0,1922
39		R2	0,2902	0,3038	0,2518	0,2914	0,4508	0,3312
40		W	0,4212	0,361	0,3604	0,3358	0,4724	0,4716
41		X1	0,1902	0,2354	0,2764	0,1618	0,3156	0,2638
42		X2	0,6012	0,6184	0,6262	0,589	0,5894	0,5504
43	L'	0,0692	0,026	0,0464	0,0578	0,067	0,1454	
44	F	F	0,869	0,9454	0,9972	0,9278	0,9142	0,8858
45		FV	0,1036	0,0438	0,1008	0,1614	0,0892	0,131
46		V	0,0044	0,0026	0,0198	0,0186	0,0066	0,0132
47	J	J	0,1276	0,0864	0,1344	0,2782	0,013	0,0142
48	L	L	0,5206	0,4276	0,5376	0,5186	0,5856	0,363
49	M	M	0,0432	0,0612	0,0312	0,056	0,058	0,0212
50	S	S1	0,3366	0,2726	0,2624	0,245	0,1406	0,1552
51		U	0,2166	0,1994	0,2276	0,1456	0,0754	0,0444
52		U'	0,0374	0,0232	0,018	0,0486	0,0014	0,0028
53		U''	0,0058	0,0014	0,0112	0,0034	0,0014	0,0006
54		H'	0,1336	0,0558	0,0474	0,1946	0,0794	0,0414
55		H''	0,0304	0,0066	0,0188	0,0308	0,0032	0,0028
56	Z	Z	0,5174	0,5386	0,4392	0,487	0,3618	0,3146

Таблица 2.

Генетическое сходство (г) между антигенами EAB локуса исследуемых пород

Хозяйства	Черно-пестрая порода		Холмогорская порода		Айрширская порода	
	«Адышево»	«Искра»	«Мухино»	«Красный Октябрь»	Шварихинский	«Среднеивкино»
«Адышево» (ч.п.)	х	0,98	0,98	0,98	0,87	0,8
«Искра» (ч.п.)	0,98	х	0,99	0,97	0,89	0,83
«Мухино» (холм.)	0,98	0,99	х	0,96	0,86	0,8
«Красный Октябрь» (холм.)	0,98	0,97	0,96	х	0,86	0,8
«Шварихинский (айрширская)	0,87	0,89	0,86	0,86	х	0,97
«Среднеивкино» (айрширская)	0,8	0,83	0,8	0,8	0,97	х

Таблица 3.

Оценка генотипа коров разных пород по антигенным маркерам удоа

Маркер удоа	Частота встречаемости маркеров удоа в генотипах коров, %					
	черно-пестрая		холмогорская		айрширская	
	«Адышево»	«Искра»	«Мухино»	«Красный Октябрь»	«Шварихинский»	«Среднеивкино»
По антигенам-стимуляторам						
C1	38,2	59,98	36,58	43,54	57,18	46,44
C2	42,88	55,72	41,94	44,02	54	50,88
E	57,54	63,33	65,67	62,64	63,4	55,05
L'	6,92	2,6	4,64	5,78	6,7	14,54
R2	29,02	30,38	25,18	29,14	45,08	33,12
L	52,06	42,76	53,76	51,86	58,56	36,3
По антигенам-репрессорам						
B2	21,78	18,94	17,26	15,12	25,7	23,48
G2	70,44	59,7	72,94	66,6	33,76	27,06
O'	8,12	6,58	5,38	11,46	2,34	0,28
P'1	0,92	0	0	0	0	0
X2	60,12	61,84	62,62	58,9	58,94	55,04
S1	33,66	27,26	26,24	24,5	14,06	15,52
H''	3,04	0,66	1,88	3,08	0,32	0,28
U''	0,58	0,14	1,12	0,34	0,14	0,06

шая частота отмечается по X2 (55-62%) и по G2, хотя частота последнего у коров айрширской породы на порядок ниже (27-34%), чем у холмогорской и черно-пестрой (60-70%). Следовательно, в стадах черно-пестрого скота следует обратить внимание на частоту распространения данных антигенов в сторону их снижения. В целом же частота антигенов-стимуляторов превышает частоту репрессоров.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования, проведенные в лучших стадах Кировской области по разведению молочного скота черно-пестрой, айрширской и холмогорской пород показали, что у черно-пестрой и холмогорской пород отмечается высокую схожесть по антигенному составу и его величине, что вероятно объясняется высокой степенью голштинизации как той, так и другой породы. Оценка частоты встречаемости антигенов, являющихся маркерами уровня удоа, показала довольно высокий уровень антигенов-стимуляторов по всем группам, особенно E (55-65%), C1(38-59%), C2 (42-56%) и L (42-58%), что может свидетельствовать о высоком уровне селекционной работы с породами в данных хозяйствах на повышение уровня молочной продуктивности.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бугаев С. П. Использование эритроцитарных

антигенов в селекции симментальского скота: дис. ... канд. с.-х. наук. Курск. - 2005. - 119с.

2. Герасимова В.Е., Герасимов Л.А., Еремина И.Ю. Некоторые подходы к статистической обработке полиморфных иммуногенетических характеристик групп крови крупного рогатого скота // Международный научно-исследовательский журнал / - 2018. - № 10 (76). - С. 66-69.

3. Гонтов М.Е., Кольцов Д.Н., Романов Ю.Д., Чернушенко В.К., Попов Н.А. Генетический контроль селекционных процессов в популяции бурого швицкого скота с использованием маркерных генов групп крови// Молочное и мясное скотоводство. - №4. 2016. - С. 17-20.

4. Гридина С. Л., Ткаченко И. В., Гридин В.Ф. Аллели групп крови и их взаимосвязи с молочной продуктивностью коров //Аграрный вестник Урала.-2015.- № 6 (136).-С. 44-46.

5. Сермягин А.А., Ермилов А.Н., Янчуков И.Н., Харитонов С.Н., Племяшов К.В., Тюренкова Е.Н., Стрекозов Н.И., Зиновьева Н.А. Региональная система геномной оценки как базовый элемент национальной программы генетического совершенствования крупного рогатого скота // Молочное и мясное скотоводство. - 2017. - №7. - С. 3-7.

6. Яковлев А.Ф., Племяшов К.В. Молекулярные маркеры в повышении воспроизводства молочного скота // Генетика и разведение животных.-2017.-№4.-С.3-11.

## COMPARATIVE GENETIC CHARACTERISTIC OF DAIRY BREEDS OF CATTLE ON BLOOD TYPES

*A.V. Kovrov<sup>1</sup>, R.V. Paderina<sup>1</sup>, N. D. Vinogradova<sup>2</sup>  
(<sup>1</sup>Viatskaya State Agricultural Academy, <sup>2</sup>St.Petersburg state Academy of veterinary medicine)*

**Key words:** antigens of blood types, occurrence frequency, dairy breeds, markers of a yield of milk.

Genetic markers of blood types are convenient model for control of course of selection processes in herds. The researches conducted in the best herds of the Kirov region on cultivation of the dairy cattle of black and motley, ayrshirsky and holmogorsky breeds showed that at black and motley and holmogorsky breeds it is noted high similarity on antigenic structure and its size that is possibly explained by high degree of a golshhtinization as to that, and other breed. Assessment of frequency of occurrence of the antigens which are markers of level of a yield of milk showed quite high level of antigens stimulators on all groups, especially E (55-65%), C1 (38-59%), C2 (42-56%) and L (42-58%) that can testify to a high level of selection work with breeds in these farms on increase in level of dairy efficiency. On antigens-repressor am the largest frequency is noted on X2 (55-62%) and on G2 though the frequency of the last at cows of ayrshirsky breed 10 times less (27-34%), than at holmogorsky and black and motley (60-70%). Therefore, in herds of the black motley cattle it is necessary to pay an attention to the frequency of distribution of these antigens towards their decrease. In general the frequency of antigens stimulators exceeds the frequency of repressor.

### REFERENCES

1. Bugaev S. P. Use of erythrocyte antigens in selection of the simmentalsky cattle: yew. ... edging. agricultural sciences. Kursk. - 2005. - 119 p.
2. Gerasimova V.E., Gerasimov L.A., Eremina I.Yu. Some approaches to statistical processing of polymorphic immunogenetic characteristics of blood types of cattle//the International research magazine / - 2018. - No. 10 (76). - P.66-69.
3. Gontov M.E., Koltsov D.N., Romanov Y.D., Chernushenko V.K., Popov N.A. Genetic monitoring of selection processes in population of the brown shvitsky cattle with use of marker genes of blood types//Dairy and meat

cattle breeding. - No. 4. 2016. - P. 17-20.

4. Gridina S. L., Tkchenko I. V., Gridin V.F. Alleles of blood groups and their relations with dairy productivity of cows// Agrarian Gazette Ural.-2015.- № 6 (136) .-P. 44-46.
5. Sernyagin A.A., Yermilov A.N., Yanchukov I.N., Kharitonov S.N., Plemyashov K.V., Tyurenkova E.N., Strekozov N.I., Zinovyeva N.A. Regional system of genomic assessment as Basic Element of the national program of genetic improvement of cattle//Dairy and meat cattle breeding. - 2017. - No. 7. - P. 3-7.
6. Yakovlev A.F., Plemyashov K.V. Molecular markers in increasing the reproduction of dairy livestock// Genetics and animal breeding .-2017.- No. 4.-P.3-11.

DOI: 10.17238/issn2072-6023.2019.4.156

УДК: 619:616.15:167/168:636.2

## СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

*Шкуратова И.А., Белоусов А.И., Красноперов А.С.*

*(ФГБНУ Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения  
Российской академии наук)*

**Ключевые слова:** клиническая биохимия, сезонный фактор, высокопродуктивные коровы, метаболический профиль, биохимические показатели, обмен веществ, минеральный обмен, белковый обмен.

### РЕФЕРАТ

Изучено влияние сезонного фактора на метаболический профиль высокопродуктивных коров. Анализ эмпирических данных, полученных на большой выборке животных, показал, что обменные процессы в разные периоды претерпевают ряд закономерных последовательных изменений. Под влиянием сезонных факторов инициируются адаптационно-приспособительные механизмы, происходят изменения биохимических и физиологических реакций. Наибольшим изменениям подвержены метаболические процессы, отражающие белковый, минеральный обмен, показатели кислотно-основного состояния и электролитного баланса, значительно меняются показатели ферментативной системы организма высокопродуктивных коров. Метаболическая переориентация в разные сезонные периоды является циклической, и напрямую зависит от совершенства применяемых в сельскохозяйственном предприятии технологий. При этом, у части животных неизбежно происходит формирование комплекса патогенетически взаимосвязанных нарушений выражающихся в развитии метаболических синдромов. Сезонные факторы предопределяют формирование особой для каждого времени года структуры метаболических нарушений, что может быть использовано в планировании профилактических и оздоровительных мероприятий.

### ВВЕДЕНИЕ

Сезоны года, представляющие собой комплекс метеорологических, погодных, природных условий оказывают значительное влияние на все биологические объекты. Особенно выражено влияние климатогеографических факторов на территориях с резкими погодными контрастами в различные периоды года. Резко континентальный климат Среднего Урала характеризуется значительными колебаниями температур и сол-

нечной активности, что обуславливает необходимость приспособления живого организма к меняющимся погодным условиям.

Помимо изменения температуры окружающей среды, микроклимата, продолжительности светового дня, сезонным колебаниям подвержены изменения качества и полноценности рациона. Выраженность влияния на организм дойных коров сезонных стрессоров зависит от адаптационных возможностей конкретного индивида [3]. В этой связи, важное значение приобретают зна-

ния о сезонной синдроматике в популяции высокопродуктивных коров, потенциальных рисках метаболических нарушений и пределах адаптационных возможностей организма в течение года.

Целью нашего исследования было изучение степени и особенности влияния сезонных факторов на метаболический профиль высокопродуктивных коров.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Работа выполнена в отделе экологии и незаразной патологии ФГБНУ УрФАНЦУРО РАН в рамках Государственного задания по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук на 2013–2020 гг. по теме: «Разработать научно обоснованную систему диагностики, профилактики и лечения незаразных болезней сельскохозяйственных животных и получения биологически полноценной безопасной продукции животноводства» (№ 0773-2019-0002).

Исследования проведены в Уральском регионе на высокопродуктивных голштинизированных коровах. Динамику сезонных изменений биохимического состава крови изучали в средние месяцы каждого сезонного периода – январе, апреле, июле, октябре месяце. Для лабораторного скрининга отбирали коров молочного продуктивности 7000 - 9000 кг молока, 3 - 4 лактации в период раздоя. Кровь отбирали у коров из подвостовой вены в пробирки с активатором свертывания. Всего исследовано 1844 пробы сыворотки крови, из них зимой 434, весной - 375, летом – 465, осенью 570 проб.

Биохимический анализ плазмы крови выполняли на автоматическом биохимическом анализаторе Chem Well-2910 Combi фирмы Awaveness Technology (USA) с использованием стандартных наборов реактивов фирм Vital Diagnostics Spb (Россия), DIALAB GmbH (Австрия). Достоверность выполнения измерений подтверждена контрольными материалами, рекомендованными производителями реактивов.

Состояние белкового обмена оценивали по содержанию общего белка, альбуминов, глобулинов, мочевины, креатинина; липидного обмена – триглицеридов, общего холестерина; минерального обмена: общего кальция, неорганического фосфора, общего магния, железа; электролитного баланса – калия, хлоридов, бикарбонатов. Так же изучали активность индикаторных ферментов: глутаматдегидрогеназы, креатинкиназы, аспаратаминотрансферазы, гаммаглутамилтрансферазы, лактатдегидрогеназы.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Установлено, что сезонные факторы имеют существенное влияние на ряд параметров крови у высокопродуктивных коров, что влечет за собой изменение структуры регистрируемых нарушений метаболизма.

Исследования показали, что наиболее выражено влияние сезонных факторов на обмен протеинового пула. Так, для содержания общего белка выявлена характерная тенденция к повы-

шению их количества от весеннего к осенне-зимнему периоду: весной содержание общего белка составило  $77,8 \pm 8,6$  г/л; летом -  $78,5 \pm 8,6$  г/л, осенью -  $79,1 \pm 7,9$  г/л; зимой -  $79,0 \pm 8,6$  г/л соответственно. Для фракции альбуминов максимальные средние значения показателя регистрировали осенью и весной. Таким образом, наименьший показатель альбумин/глобулинового индекса регистрировали в зимний период – 0,70 у.е.

Анализ состава белковых фракций показывает, что для осенне-зимнего периода характерна тенденция к накоплению глобулиновой фракции, что может свидетельствовать об увеличении количества животных с признаками развития воспалительных заболеваний в этот период.

Установлено, что наибольшее содержание мочевины в сыворотке крови коров регистрируются летом и осенью –  $3,75 \pm 1,77$  ммоль/л и  $3,75 \pm 2,31$  ммоль/л, тогда как зимой и весной наблюдается относительное снижение показателя до  $3,10 \pm 2,00$  ммоль/л и  $3,09 \pm 2,17$  ммоль/л соответственно. Анализ индивидуальных данных позволил выявить, что в летне-осенний период резко возрастает число животных с признаками азотемии. Повышение содержания мочевины в сыворотке крови более 5,0 ммоль/л выявлено у 13,5% животных летом, и у 18,9% осенью, тогда как весной азотемия регистрировалась у 8,2%, а зимой у 10,6 % животных. При этом мочевина в крови жвачных животных характеризуется высокой изменчивостью и зависит от почечной реабсорбции, процессов и интенсивности белкового питания, а также видового состава микрофлоры рубца. Тенденция к повышению концентрации мочевины летом и осенью связана с изменением структуры рациона в данный период: наличие большого количества легкодеградируемого протеина, в условиях высококонцентратного кормления повышает риск развития дисбактериоза, усиленного выделения аммиака при рубцовой деградации протеинов, и явлений общей дегидратации организма [8].

Склонность к развитию метаболического ацидоза у исследуемых животных можно охарактеризовать следующей ранжированной схемой - осень → весна → зима → лето. Таким образом, наибольший риск развития метаболического ацидоза регистрируется у коров в осенний период, достигая минимума к летнему периоду.

Сезонные изменения электролитного баланса в крови коров характеризуются тенденцией к снижению калия и хлоридов в летний ( $3,71 \pm 0,98$  ммоль/л и  $91,52 \pm 6,31$  ммоль/л) и зимний период ( $3,43 \pm 1,03$  ммоль/л и  $90,31 \pm 6,17$  ммоль/л) соответственно.

На обмен калия и хлоридов у жвачных животных оказывает непосредственное влияние несколько факторов. Тепловой и холодовой стресс у млекопитающих повышает риск развития накопления свободных радикалов в крови предопределяя развитие окислительного стресса [7, 10]. Происходит снижение активности главных ферментов антиоксидантной системы - супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и каталазы [9]. Проявлением окислительного стресса

является резкое снижение потребления грубых кормов, подвижности кишечника и руминации, уменьшается валовое производство летучих жирных кислот, происходит накопление ацетатов [5]. Снижение подвижности кишечника и повышенный риск атонии и гипотонии является важным фактором обуславливающим снижение хлоридов в сыворотке крови, а общее снижение потребления корма важный фактор развития гипокалиемии у жвачных [6].

В сохранении катионно-анионного баланса крови главную роль играет рацион кормления животных. Однако, в большинстве зерновых культур содержание калия остается низким, что потенциально может отразиться на обмене калия у коров при превышении норм концентратного кормления [9]. Кроме того, риск развития респираторного алкалоза у коров выше в летние и зимние месяцы, при этом метаболическая картина сопровождается развитием гипокалиемии и гипохлоремии [4].

Исследование липидного обмена показало, что относительное повышение уровня триглицеридов в сыворотке крови у коров регистрируется

в зимние месяцы, составляя в среднем 0,2 ммоль/л, тогда как в осенний и весенний периоды уровень триглицеридов был ниже 0,1 ммоль/л. Согласно проведенному скринингу в зимний период возрастает количество коров с триглицеридемией, которая диагностируется у 12,0% из числа обследованных животных.

Повышение уровня триглицеридов крови является результатом холод-индуцированных метаболических изменений при длительном влиянии низких температур. Установлено, что эффективность триглицеридов выше в качестве источника энергии в условиях подострого холодного стресса [12].

Содержание в крови холестерина на протяжении всего срока наблюдений сильно варьировало от минимальных значений 1,2 ммоль/л до максимальных 10,8 ммоль/л. Выраженной сезонной динамики данного показателя установлено не было.

Анализ показателей минерального обмена выявил следующие особенности: в весенний период отмечается общая тенденция к снижению в плазме общего кальция и неорганического фос-

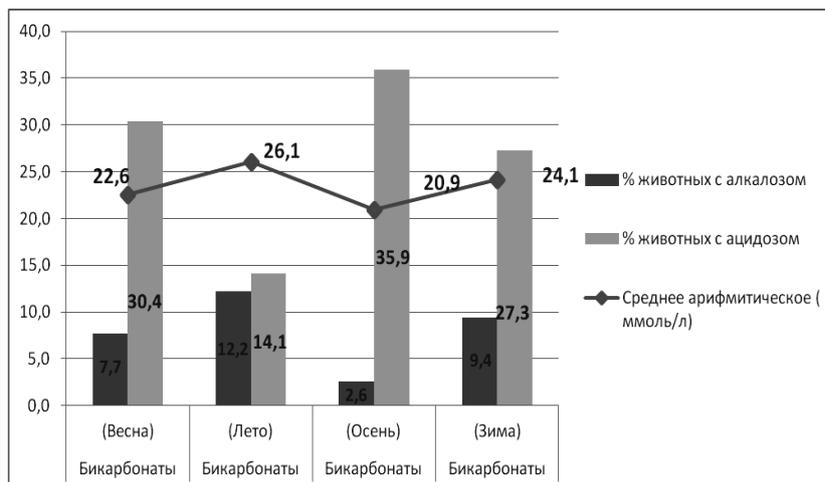


Рисунок 1. Изменение бикарбонатной буферной емкости крови в разные сезоны года, процент выявленных отклонений в исследуемой выборке

Таблица 1. Динамика содержания эссенциальных элементов в сыворотке крови высокопродуктивных коров в разные сезонные периоды (n=1844).

Показатель	Сезон года	Среднее арифм (X)	Ст.откл.(SD)
Общий кальций, ммоль/л	(Весна)	2,26	0,24
	(Лето)	2,38	0,32
	(Осень)	2,39	0,30
	(Зима)	2,37	0,32
Неорганический фосфор, ммоль/л	(Весна)	1,72	0,39
	(Лето)	1,90	0,53
	(Осень)	1,79	0,51
	(Зима)	1,70	0,49
Магний, ммоль/л	(Весна)	1,20	0,28
	(Лето)	1,22	0,24
	(Осень)	1,17	0,39
	(Зима)	1,28	0,36
Железо, мкмоль/л	(Весна)	24,54	7,49
	(Лето)	25,24	9,55
	(Осень)	25,71	10,50
	(Зима)	24,79	9,99

фора -  $2,26 \pm 0,24$  ммоль/л и  $1,72$  ммоль/л соответственно; зимний период характеризуется пониженными значениями в крови неорганического фосфора -  $1,70 \pm 0,49$  ммоль/л, летние месяцы являются наиболее благополучными по содержанию кальция и фосфора в сыворотке крови -  $2,38 \pm 0,32$  ммоль/л и  $1,90 \pm 0,53$  ммоль/л. При этом максимальное количество животных с метаболическими признаками гипофосфатемии регистрируется в зимние месяцы -  $21,1\%$ , а увеличение случаев гипокальциемии характерно для весеннего периода -  $33,1\%$ . Таким образом, в зимне-весенний период выявляется максимальное количество животных с признаками нарушения минерального обмена.

Активность щелочной фосфатазы у коров может косвенно подтверждать увеличение риска развития минеральных нарушений в указанные периоды. Так, повышение активности фермента выше установленных референтных интервалов (более  $100,0$  Ед/л) чаще регистрировалась у коров в зимнее и весеннее время -  $19,1\%$  и  $17,8\%$  соответственно, тогда как в летние и осенние месяцы количество животных с повышенной активностью щелочной фосфатазы не превышало  $10,0\%$ . Щелочная фосфатаза является маркером остеобластов и увеличивается в условиях повышенного метаболизма в костной ткани при нарушении кальций-фосфорного обмена.

Установлено, что наиболее стабильным показателем минерального состава крови является сывороточное железо, концентрация которого составила в среднем  $24,54-25,71$  мкмоль/л за весь период наблюдений.

Сезонные особенности отмечены так же в активности сывороточных ферментов АСТ, ГлДГ и ГТПП, являющихся главными индикаторными показателями функционального состояния печени у крупного рогатого скота. Так, максимальная активность АСТ установлена в весенний период -  $86,9 \pm 36,3$  Ед/л, на фоне тенденции к понижению активности фермента в зимние месяцы -  $76,0 \pm 38,7$  Ед/л. Увеличение активности ГлДГ чаще регистрировали в весенний и летний периоды в отличие от осеннего и зимнего периода -  $39,6-5,7$  Ед/л против  $29,4-33,0$  Ед/л соответственно. Гамма-глутамилтрансфераза является наиболее активной в зимние и весенние месяцы -  $17,5-18,2$  Ед/л, тогда как активность фермента в относительно теплые месяцы (лето и осень) несколько снижена  $15,8-15,9$  Ед/л.

Заболевания гепато-билиарной системы занимают одно из лидирующих мест в структуре патологий у высокопродуктивных коров. Проведенный скрининг свидетельствует о влиянии сезонного фактора на формирование синдромной структуры гепатопатий. Установлено, что наиболее неблагоприятным периодом, когда чаще всего выявляются заболевания печени, является весна, характеризующаяся повышением риска развития значительных гепатоцеллюлярных поражений и некроза печени. Это подтверждается повышением активности аспартатаминотрансферазы и глутаматдегидрогеназы. В зимний и весенний период увеличивается доля животных с признаками холестаза - повыше-

ние активности гамма-глутамилтрансферазы. В летний и осенний период число гепатопатий несколько уменьшается, при этом снижается количество животных с признаками холестаза и преобладает синдром цитолиза, вызванный обменными нарушениями и эндоинтоксикацией [6]. Увеличение процента животных с признаками поражения гепато-билиарной системы в зимне-весенний период является следствием ухудшения качества кормов в процессе их хранения. Снижение общей энергетической ценности кормов при длительном хранении, аэробной порче может достигать от  $6$  до  $18\%$ , что усложняет конечное нормирование рационов, повышая риск развития метаболических синдромов, и эндоинтоксикации следствием которых являются гепатоцеллюлярные поражения [1,2].

Креатинфосфаткиназа- фермент цитоплазмы клеток скелетных мышц, обеспечивающей энергией мышечное сокращение, а повышение активности фермента указывает на повреждение мышечной ткани. Средняя активность общей креатинфосфаткиназы на протяжении всего периода наблюдений находилась в диапазоне  $300-380$  Ед/л. Относительно высокие значения показателя является следствием присутствия в выборке животных с экстремально высокими значениями  $5300-5600$  Ед/л. Проведенный анализ показывает, что в зимний период активность КФК имеет тенденцию к повышению. Так, в зимние месяцы уровень креатинфосфаткиназы в среднем составил  $380,4 \pm 693,7$  Ед/л, за счет присутствия в выборке  $25,9\%$  коров с патологическими отклонениями показателя. Риск поражения скелетной мускулатуры в летний, осенний и весенний период менее выражен -  $16,6-18,4\%$ . Активность КФК в летний период составила  $353,6 \pm 745,6$  Ед/л, в весенний период  $349,2 \pm 654,5$  Ед/л, а в осенний период  $303,0 \pm 547,5$  Ед/л. На наш взгляд, выявленные особенности являются следствием ухудшения ряда технологических факторов в зимний период: выраженный холодовой стресс, ухудшение параметров микроклимата помещения по влажности, скользкие полы, на фоне несбалансированного кормления, приводят к развитию миопатии, а также повышают риск травматических повреждений.

Проведенные исследования показывают, что метаболический профиль крупного рогатого скота отличается в условиях сезонного фактора. Сезонные факторы предопределяют формирование особой для каждого времени года структуры метаболических нарушений, что может быть использовано в планировании профилактических и оздоровительных мероприятий.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Анализ метаболических особенностей у высокопродуктивных коров в разные сезоны года показал, что обменные процессы у животных в разные периоды претерпевают ряд закономерных последовательных изменений. Под влиянием сезонных факторов инициируются адаптационно-приспособительные механизмы, изменения биохимических реакций и физиологических про-

цессов. Запускается каскад терморегуляторных инициированных реакций в ответ на изменения температуры окружающей среды, формируются адаптационно-приспособительные механизмы - рациона и питьевых потребностей, происходит изменение двигательной активности и режима дня и др. Значительная метаболическая переориентация в разные сезонные периоды является циклической, и напрямую зависит от совершенства применяемых в сельскохозяйственном предприятии технологий. При этом, у части животных неизбежно происходит формирование комплекса патогенетически взаимосвязанных нарушений выражающиеся в развитии метаболических синдромов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дуборезов В. М. Научное обоснование, разработка и совершенствование методов повышения сохранности и питательной ценности кормов при их заготовке, хранении и подготовке к скармливанию: автореф. дис... д-ра с.-х. наук : 06.02.02. – Дубровицы, 1999. – 38 с.
2. Победнов, Ю. А. Вторичная ферментация и аэробная порча силоса: причины возникновения и способы устранения / Ю. А. Победнов // Кормопроизводство. - 2005. - N 11. - С. 24-29
3. Ряпосова М.В. Становление, развитие и современное состояние искусственного осеменения крупного рогатого скота в уральском регионе / М.В. Ряпосова, В.С. Мымрин // Молочное и мясное скотоводство. -2017. №2.- С. 7-10.
4. Ткачук, В.А. Клиническая биохимия: учеб-

метод. пособие / В.А. Ткачук. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 515 с.

5. Collier, R.J. Influences of environment and its modification on dairy animal health and production / R.J. Collier, D.K. Beede, W.W. Thatcher et al. // J. Dairy. Sci., 1982.-vol.- 65.- pp: 2213-2227.
6. Kaneko, J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Sixth Edition) /J. Kaneko, J.W. Harvey, M.L. Bruss, 2008. – 928 p.
7. Kaushik, S. Chronic cold exposure affects the antioxidant defense in various rat tissues / S.Kaushik, J. Kaur // Clin. Chim. Acta vol.333, pp 69–77.
8. Moore, D. BUN and MUN: urea nitrogen testing in dairy cattle / D. Moore // Food Animal Practice, 1996.- vol. 18: pp. 712–720.
9. Shearer, J.K. Thermoregulation and physiological responses in dairy cattle in hot weather / J.K., Shearer, O.K. Beede // Agri-Practice.1990. vol. 11 , pp. 5-17
10. Sunil Kumar, B.V. Effect of heat stress in tropical livestock and different strategies for its amelioration (Review) / B.V. Sunil Kumar, A. Kumar A, t M.Kataria // Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 7 No. 1 2011, pp. 45-54 ISSN 1997-0838
11. West, J.W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle / J.W. West // J. Dairy Sci.,2003 vol.86, pp 2131-2144
12. Yuksel, S. Antioxidative and metabolic responses to extended cold exposure in rats / S. Yuksel, D.Aσμα, O. Yesilada// ActaBiologicaHungarica. 2008 , vol 59 (1), pp. 57–66

## SEASONAL CHANGES IN THE METABOLIC PROFILE OF HIGHLY PRODUCTIVE COWS

*I.A. Shkuratova, A.I. Belousov, A.S. Krasnoperov*

**Key words:** clinical biochemistry, seasonal factor, highly productive cows, metabolic profile, biochemical parameters, metabolism, mineral metabolism, protein metabolism.

The metabolic profile of highly productive cows is determined to change under the influence of seasonal factor . The analysis of the data showed that the metabolic processes in animals in different periods expose a number of natural successive changes. There is an activation of adaptation mechanisms, such as changes in biochemical reactions and physiological processes. The largest changes occur in protein, mineral metabolism, indicators of acid-base state and electrolyte balance, as well as indicators of enzymatic systems of highly productive cows. Metabolic conversion in different seasonal periods is cyclical. They are directly dependent on the improvement of technologies used in the agricultural enterprise. Seasonal factors determine the formation of a special structure of metabolic disorders for each season, which can be used in the planning of preventive and recreational activities.

## REFERENCES

1. Duborezov V. M. Scientific justification, development and improvement of methods for improving the safety and nutritional value of feed during their preparation, storage and preparation for feeding: abstract. dis ... Dr. S.-kh. Sciences: 02.02.02. - Dubrovitsy, 1999. -- 38 p.
2. Pobednov, Yu. A. Secondary fermentation and aerobic deterioration of the silo: causes and methods of elimination / Yu. A. Pobednov // Feed production. - 2005. - N 11. - S. 24-29
3. Ryaposova M.V. Formation, development and current state of artificial insemination of cattle in the Ural region / M.V. Ryaposova, V.S. Mymrin // Dairy and beef cattle breeding. 2017. No. 2.- S. 7-10.
4. Collier, R.J. Influences of environment and its modification on dairy animal health and production / R.J. Collier, D.K. Beede, W.W. Thatcher et al. // J. Dairy. Sci., 1982.-vol.- 65.- pp: 2213-2227.
5. Kaneko, J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals (Sixth Edition) /J. Kaneko, J.W. Harvey, M.L. Bruss, 2008. – 928 p.

6. Kaushik, S. Chronic cold exposure affects the antioxidant defense in various rat tissues / S.Kaushik, J. Kaur // Clin. Chim. Acta vol.333, pp 69–77.
7. Moore, D. BUN and MUN: urea nitrogen testing in dairy cattle / D. Moore // Food Animal Practice, 1996.-vol. 18: pp. 712–720.
8. Shearer, J.K. Thermoregulation and physiological responses in dairy cattle in hot weather / J.K., Shearer, O.K. Beede // Agri-Practice.1990. vol. 11 , pp. 5-17
9. Sunil Kumar, B.V. Effect of heat stress in tropical livestock and different strategies for its amelioration (Review) / B.V. Sunil Kumar, A. Kumar A, t M.Kataria // Journal of Stress Physiology & Biochemistry, Vol. 7 No. 1 2011, pp. 45-54 ISSN 1997-0838
10. West, J.W. Effects of heat-stress on production in dairy cattle / J.W. West // J. Dairy Sci.,2003 vol.86, pp 2131-2144
11. Yuksel, S. Antioxidative and metabolic responses to extended cold exposure in rats / S. Yuksel, D.Aσμα, O. Yesilada// ActaBiologicaHungarica. 2008 , vol 59 (1), pp. 57–66

# ПЕРСОНАЛИИ

## К ЮБИЛЕЮ МИХАЙЛОВОЙ МАРИИ ПЕТРОВНЫ

*Батраков А.Я., Виденин В.Н., Макеева Е.Е.*  
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)



7 октября 2019 года исполнилось 65 лет заслуженному ветеринарному врачу РФ, заместителю начальника ГБУ ЛО «СББЖ Ладейнопольского и Подпорожского районов» Ленинградской области Михайловой Марии Петровне.

После окончания средней школы Мария Петровна поступила в Ленинградский ветеринарный институт. В 1979 году успешно окончила его и была направлена в Одесскую область, где работала на овцеводческом комплексе в должности ветеринарного врача. В 1980 году переехала в Ленинградскую область и была принята на работу в качестве ветврача молочного комплекса на 1200 коров в Подпорожском районе, где решала сложные и весьма ответственные проблемы поддержания генофонда айрширской породы, внедряя в практику технику искусственного осеменения коров данной породы.

В условиях содержания животных в крупных комплексах с беспривязным содержанием, при большом поголовье животных на ограниченных площадях нужно было тщательно проводить противоэпизоотические мероприятия против туберкулеза, бруцеллеза и лейкоза, стригущего лишая, многих паразитарных и других болезней, с которыми сотрудники ветеринарной службы Подпорожского района под руководством Марии Петровны успешно справлялись.

В 1997 году Подпорожский район был оздоровлен от лейкоза. Была внедрена диспансериза-

ция всего поголовья, что позволило своевременно выявлять больных коров, молодняк и проводить лечебно-профилактические мероприятия. Существенно уменьшилась заболеваемость по незаразным болезням, в том числе акушерско-гинекологической патологии и яловость, снизилась заболеваемость конечностей.

В 90-тые годы, когда было тяжело в районе с обеспечением молочных ферм и комплексов квалифицированными животноводами, при профтехучилище № 244 г. Подпорожье открыли курсы по обучению операторов машинного доения, где Мария Петровна готовила будущих операторов, преподавала такие дисциплины, как основы животноводства, физиологию животных, кормление и технологию машинного доения коров.

За заслуги в области сельского хозяйства и многолетний, добросовестный труд, Указом Президента Российской Федерации от 06.08.1997 года ей присвоено звание «Заслуженный ветеринарный врач РФ».

Коллеги и друзья Марии Петровны от всей души поздравляют с юбилеем и желают крепкого здоровья, счастья в личной жизни и дальнейших творческих успехов в работе!

*Редакция журнала «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии» присоединяется к поздравлениям!*

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.**

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

# VET ACADEMY

ЗНАНИЕ • ОПЫТ • ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ

[www.vetacademia.royalcanin.ru](http://www.vetacademia.royalcanin.ru)

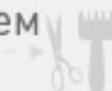


Интерактивный  
анатомический атлас  
кошек и собак

как сохранить  
активность  
у пожилых собак?



Вебинары с участием  
ведущих лекторов  
в области ветеринарии



что такое стресс  
у собак и как с ним  
бороться?



Подписка  
на все выпуски  
ветеринарного  
журнала «Фокус»



ROYAL VET CLUB:  
рекомендуйте корма  
своим пациентам,  
получайте баллы и выбирайте  
ценные подарки из каталога



ГОРЯЧАЯ ЛИНИЯ  
8-800-200-37-35  
(для всех регионов России звонок бесплатный)  
[www.royal-canin.ru](http://www.royal-canin.ru)



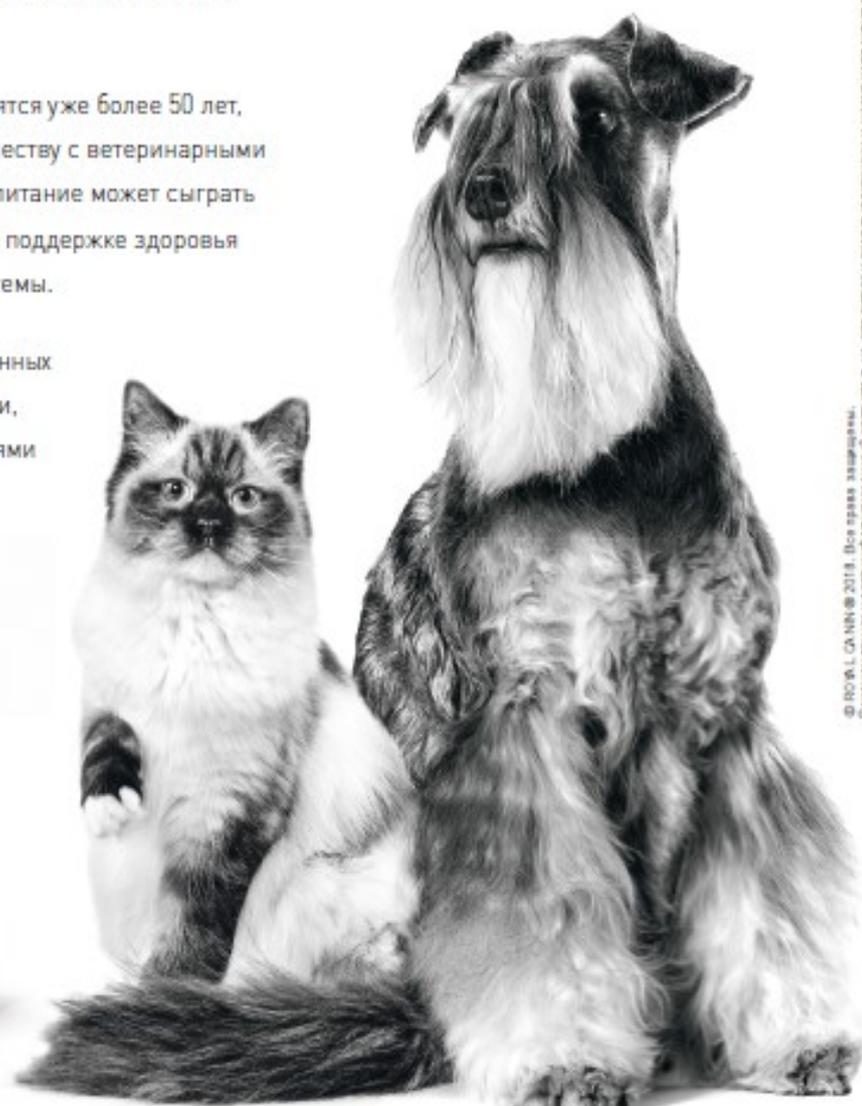
образ  
жизни питомца

# КАЖДАЯ ПРОБЛЕМА МОЧЕВЫДЕЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ДОЛЖНА ИМЕТЬ РЕШЕНИЕ

Заболевания нижних мочевыводящих путей – термин, который охватывает широкий спектр проблем, проявляющихся разнообразными симптомами. Они могут быть вызваны различными патологическими состояниями или сопутствующими заболеваниями.

Благодаря научным исследованиям, которые проводятся уже более 50 лет, тщательному наблюдению за животными и сотрудничеству с ветеринарными специалистами мы знаем, что специализированное питание может сыграть ключевую роль в процессе терапии и в последующей поддержке здоровья животных с заболеваниями мочевыделительной системы.

Вот почему мы разработали широкий ряд инновационных диетологических решений с улучшенными формулами, отвечающими потребностям животных с заболеваниями мочевыводящих путей.



# ГЕМОБАЛАНС®



## ФОРМУЛА ЗДОРОВЬЯ



В/В, П/К, В/М

[haemobalans.com](http://haemobalans.com)

**Незаменимые аминокислоты + энергетика + железо, кобальт, медь + витамины группы В**

**Профилактика и лечение заболеваний:**

- гиповитаминозы и микроэлементозы;
- субклинический и клинический кетоз;
- гипофункция яичников;
- патологии спермиогенеза;
- снижение индекса осеменения;
- анемии различной этиологии;
- гипотрофия новорожденных телят.

**Дозировка и способ применения:**

коровам и быкам в дозе 10 мл на 450 кг живой массы с интервалом 48 часов (3-5 инъекций).  
Телятам - гипотрофикам помогает сразу после однократного введения в дозе 1 мл в/м в первые сутки жизни

**Форма выпуска:** Флаконы по 5, 10, 100, 500 мл.

**Организация-производитель:** «Ceva Animal Health Pty Ltd», Австралия



Эксклюзивный представитель в странах Евразийского Экономического Союза: ГК «НЕВА-ВЕТ», тел./факс (812) 596-39-62. [www.vetapteka.ru](http://www.vetapteka.ru)  
Номер регистрационного удостоверения: 036-3-1.15-2560 №ПВИ-3-9.9/02967

**HAEMOBALANS**  
**injection**

**В** **ОПРОСЫ**  
**НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО**  
**РЕГУЛИРОВАНИЯ**  
**В ВЕТЕРИНАРИИ** №4 - 2019

Редакция журнала  
196084, Санкт-Петербург,  
Черниговская 5, СПбГАВМ,  
т/ф (812) 365-69-35.  
[www.spb.gavm.ru](http://www.spb.gavm.ru)