



DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4

**№ 4**

# **Международный ВЕСТНИК ВЕТЕРИНАРИИ**

INTERNATIONAL BULLETIN  
OF VETERINARY MEDICINE



**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ - 2019**

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



**Лекарственное средство  
при заболеваниях печени различной  
этиологии у кошек и собак**

# ГЕПАСЕЙФ

**Раствор для инъекций**



**В 1 мл в качестве действующих  
веществ содержит  
силлимарин 12 мг  
и витамин Е (токоферол) 2 мг.**

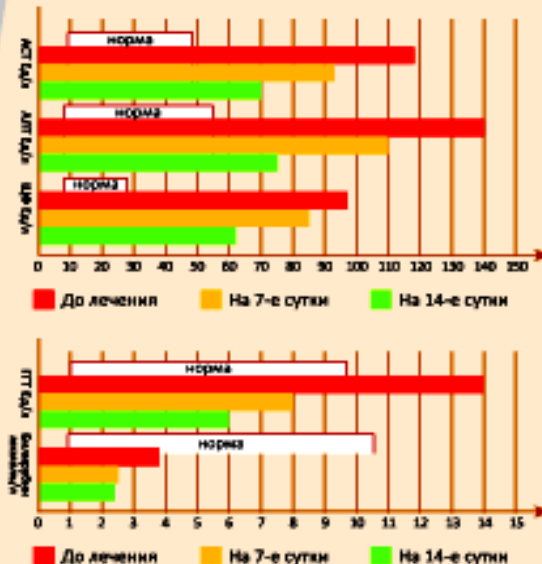


Гепасейф назначают собакам и кошкам для комплексного лечения и профилактики острых и хронических заболеваний печени различной этиологии при инфекционных, инвазионных заболеваниях и токсических повреждениях печени, при дистрофии и жировой инфильтрации печени, с целью коррекции нарушений липидного обмена, а также для снижения побочных эффектов при назначении гепатотоксических химиотерапевтических средств. Применяется внутримышечно и внутривенно кошкам и собакам, в дозе 0,1 мл на 1 кг массы тела.

**Преимущества препарата:**

- ▶ Препарат содержит в качестве действующих веществ **только натуральные компоненты;**
- ▶ Гепасейф **совместим** с лекарственными средствами, кормами и кормовыми добавками;
- ▶ Положительно влияет на восстановление повреждённых клеток печени.

**Нормализация биохимических показателей крови у собак при применении «Гепасейфа»\***



**Доверьте нам заботу о здоровье ваших питомцев!**

Номер регистрационного удостоверения: 77-3-21.13-1530/МПР-3-21.13/02941 от 11.09.2013г.  
ООО «АВЗ С-П» Россия, 129329, Москва, Игарский проезд, дом 4, help@vetmag.ru  
Телефон круглосуточной «Горячей линии»: 8-800-700-19-93

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

# Международный ВЕСТНИК ВЕТЕРИНАРИИ 4.2019

## Редакционный совет

А.А. Стекольников – гл. ред., академик РАН, д.в.н., проф., СПб.

Л.Ю. Карпенко-зам.гл.ред., д.б.н., проф., СПб.

А.И. Ятусевич – зам. гл. ред. д.в.н. проф., академик РАН, Витебск.

## Редакционная коллегия

А.А. Алиев-д.в.н., проф., СПб.

Н.Л. Андреева-д.б.н., проф., СПб.

Л.М. Белова-д.б.н., проф., СПб.

М.И. Гулюкин- акад. РАН, д.в.н., проф., Москва.

Н.В. Зеленецкий- д.в.н., проф., СПб.

С.П. Ковалев- д.в.н., проф., СПб.

А.А. Кудряшов- д.в.н., проф., СПб.

В.А. Кузьмин-д.в.н., проф., СПб.

М.Н. Макарова- д.мед.н., проф., СПб.

К.В. Племяшов- член.-корр. РАН, д.в.н., проф., СПб.

Б.С. Семенов-д.в.н., проф., СПб.

А.М. Смирнов- акад. РАН, д.в.н., проф., Москва.

В.В. Соичев - член.-корр. РАН, д.в.н., проф., Новгород.

А.А. Сухинин-д.б.н., проф., СПб.

А.Н. Шиков- д.фарм.н., проф., СПб.

Mustafa Atasever- Prof., Dr. Erzurum, Türkiye.

Ю.К. Ковалёнок-д.в.н., проф., Витебск, Республика Беларусь.

Kushvar Galib Mammadova-Dr., Azerbaijan.

Н.Б. Сарсембаева-д.в.н., проф., Алматы, Республика Казахстан.

Iliya Tsachev- DVM, MSc, PhD, DSc Prof., Stara Zagora, Bulgaria.

О.Ю. Беспятых- д.б.н., доцент, Киров.

В. А. Илюха - д.б.н., доцент, Петрозаводск.

И.А. Плотников– д.б.н., профессор, Киров.

С.В. Бекетов-д.б.н., в. н. с., Самара.

В.Н. Воронин – д.б.н., профессор, СПб.

А.Н. Квочко- д.б.н., профессор, Ставрополь.

В.Г. Скопичев– д.б.н., профессор, СПб.

А.О. Фролов– д.б.н., г.н.с., Санкт-Петербург

О.И. Станишевская - д.б.н., профессор, СПб.

А.Е. Болгов – д.с.-х. н., профессор, Петрозаводск.

А. А. Лукин - д.б.н., профессор, СПб.

И.Ш. Шапиев - д.с.-х. н., профессор, СПб.

Н. В. Пристач - д.с.-х. н., профессор, СПб.

В. Б. Галецкий - д.с.-х. н., СПб.

Л.В. Романенко - д.с.-х. н., член РАЕ, СПб

Максимов В.И.- д.б.н., профессор, Москва

## Редакционно-технический отдел

Н.Л. Андреева- д.б.н., проф., СПб.

Л.А. Лукьянова- к.в.н., СПб.

О.С. Попова- к.в.н., СПб.

В.В. Крюкова- к.в.н., СПб (англ.яз)

Сдано в набор 18.12.2019

Подписано к печати 18.12..2019

Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцева № 1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 11+0,25 цв. вкл.

Усл. Кр.-отт. 18,2. Тираж 1001 экз.

## Editorial council

A. A. Stekolnikov - editor in chief, academic of RAS, doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

L.Y. Karpenko - deputy editor, doctor of biology sciences, professor, St. Petersburg

A. I. Yatushevich - deputy chief editor, doctor of veterinary sciences, professor, academic of RAS, Vitebsk.

## Editorial board

A. A. Aliev, doctor of veterinary sciences, doctor of economics, prof., St. Petersburg

N. L. Andreeva- doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

L. M. Belova- doctor of biology sciences, professor, St. Petersburg

M. I. Gulyukin- academic of RAS, doctor of veterinary sciences, prof., Moscow

N. In. Zelenevskiy - doctor of veterinary medicine, doctor of economics, prof, St. Petersburg.

S. P. Kovalev – doctor of veterinary sciences, prof., St. Petersburg.

A. A. Kudryashov -doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg.

V. A. Kuzmin- doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg.

M. N. Makarova - doctor of medicine, professor, St. Petersburg.

K. V. Plenyashov - corr. member of RAS, doctor of veterinary sciences, prof., St. Petersburg

B. S. Semenov - doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

A. M. Smimov- academic of RAS, doctor of veterinary sciences, prof., Moscow

V. V. Sochnev- corr. member of RAS, doctor of vet. sciences, prof., N. Novgorod.

A. A. Sukhinin - doctor of biology sciences., prof, St. Petersburg

A. N. Shikov- doctor of pharmacology sciences, prof., St. Petersburg

Mustafa Atasever- professor., Dr. Erzurum, Turkey

Y. K. Kovalenok - doctor of veterinary sciences, prof., Vitebsk

Kushva Galiba Mammadova - doctor, Azerbaijan

N. B. Sarsembayeva -doctor of vet. sciences, prof., Almaty, Republic of Kazakhstan

Iliya Sachev - DVM, MSc, PhD, DSc, Prof., Stara Zagora, Bulgaria

O. Yu. Bespyatykh – doctor of biology sciences, associate professor, Kirov

V. A. Ilyuha - doctor of biology sciences, associate professor, Petrozavodsk

I. A. Plotnikov- doctor of biology sciences, professor, Kirov

S. V. Beketov- doctor of biology sciences, Samara

V. N. Voronin- doctor of biology sciences, professor, Saint Petersburg

A. N. Kvochko - doctor of biology sciences, professor, Stavropol

V. G. Skopichev– doctor of biology sciences, professor, Saint- Petersburg

A. O. Frolov- doctor of biology sciences, senior science member, Saint- Petersburg

O. I. Stanishvskaya - doctor of biology sciences, professor, Saint- Petersburg

A. E. Bolgov- doctor of agricultural sciences, professor, Petrozavodsk

A. A. Lukin - doctor of biology sciences, professor, Saint-Petersburg

I. S. Shapiev - doctor of agricultural sciences, professor, St. Petersburg

N. V. Pristach- doctor of agricultural sciences, professor, St. Petersburg

V. B. Galetsky- doctor of agricultural sciences, St. Petersburg.

L. V. Romanenko- doctor of agricultural sciences, member of RAE, St. Petersburg

Maximov V.I. -doctor of biology sciences, professor, Moscow

## Editorial and technical Department

N. L. Andreeva - doctor of biology sciences, prof, St. Petersburg

L. A. Lukoyanova - PhD of Vet. Med., St. Petersburg

O. S. Popova – PhD of Vet Med., St. Petersburg

V.V. Kriukova - PhD of Vet Med., St. Petersburg ( English)

Sent to 18.12.2019

Signed for printing 18.12.2019

The format of 100 × 70 1/16 .

Glossy paper number 1. Offset printing.

Conv. Pec. liter. 11+ 0,25 fl. incl.

Conv. Cr. - ott . 18.2 . Circulation 1001 copies.

На 1 странице обложки: Здание Воронежского Государственного Университета им. Императора Петра I

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
ЖУРНАЛ**

Номер госрегистрации СМИ ПИ № ФС 77-28268 от 18 мая 2007 г. Подписной индекс в агентстве Роспечать 82393.

Учредитель — Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГОУ ВО «СПбГАВМ»)

Журнал основан в январе 2004 года в Санкт-Петербурге и входит в список ведущих лицензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук.

Журнал распространяется по всем регионам России и Республике Беларусь (ВУЗЫ, НИИ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ ОТДЕЛЫ).

Журнал выходит не менее 4 раз в год. В нем публикуются работы по всем основным вопросам ветеринарии и смежным дисциплинам.

В этот журнал Вы можете поместить рекламу Вашей фирмы. Объявления и коммерческая реклама публикуются после оплаты. Срок исполнения — в течение 3 месяцев.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При перепечатке ссылка на журнал обязательна.

Мнение авторов и редакции по отдельным вопросам может не совпадать.

Плата с аспирантов за публикацию рукописи не взимается.

Справки и технические возможности типографии, в которой печатается журнал, оговариваются по телефону (812) 387-11-58.

**Адрес редакции:** 196084, СПб, ул. Черниговская дом 5, СПбГАВМ, редакция журнала «Международный вестник ветеринарии» (МВВ).

**RESEARCH AND PRODUCTION  
JOURNAL**

State registration number media PI № FS 77-28268 on May 18, 2007. Subscription Index Rospechat 82393.

Founded in January 2004 by Federal State Educational Institution of Higher Education "Saint - Petersburg State Academy of Veterinary Medicine " ( FSEIHPE " SPbGAVM")

International Bulletin of Veterinary an academic international peer-reviewed journal that publishes original research articles as well as review articles in veterinary sciences and related academic disciplines. It covers all the scientific and technological aspects of veterinary sciences in general, anatomy, physiology, biochemistry, pharmacology, microbiology, pathology, public health, parasitology, infectious diseases, clinical sciences, alternative veterinary medicine and other biomedical fields.

The manuscripts submitted to this journal must be previously unpublished and not be under consideration for publication elsewhere. Manuscripts that are found to have been plagiarized from a manuscript by other authors, whether published or unpublished, will incur plagiarism sanctions.

This journal, including all individual contributions and illustrations published therein, is legally protected by copyright. Any use, exploitation or commercialisation is illegal and liable to criminal prosecution.

Requests about legal photocopy reproduction, copyright or duplication processing should be addressed to the editorial office:

196084, St. Petersburg, ul . Chernihiv house 5 SPbGAVM, Editorial Board of "International Bulletin of Veterinary Medicine" (IBVM), phone +7-812- 3871158.



## СОДЕРЖАНИЕ

Инфекционные болезни	• Спектр циркулирующих серовариантов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах. Семина А.Н.	9
	• Молекулярная детекция бактерий <i>Helicobacter suis</i> у свиней. Нургалиев Ф.М., Поздеев О.К., Морозова Л.Г., Романова Л.Г.	14
Инвазионные болезни	• Применение препарата «ИВЕРСАН» при гастрофилезе лошадей. Н.А. Гаврилова, Л.М. Белова, О.А. Логинова, Р.С. Ситникова,	19
	• Значение патоморфологических исследований для диагностики кишечных паразитозов птиц. Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, А. А. Кудряшов, О. А. Логинова	25
	• Паразитофауна благородного оленя ( <i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758) в тульской области в 2019 году методами прижизненной копроскопической диагностики. Логинова О. А., Белова Л. М., Подлужнов А. В.	31
	• Метод комплексной терапии протозоозов у собак. Ватников Ю.А. Лыхина В. С.	35
	• Клинические признаки и патологоанатомические изменения при микстинвазиях у песцов и лисиц. Кузнецов Ю.Е.	43
	• Кариофилез рыб - опасная инвазия семейства карповых в бассейне рек республики Дагестан. Шахбиев Х.Х., Алиева К.Г., Шахбиев И.Х., Абумуслимов С.С.; Толгурова Ф.С.	51
	• Биоразнообразие и интенсивные показатели паразитарной фауны у Кутума в бассейнах рек Терек, Сулак, Самур, Аксай и Кума в пределах Дагестана. Шахбиев Х.Х. Алиева К.Г., Шахбиев И.Х., Кадыжеев Ш.М. Магомедова З.А., Биттиров А. М.	55
	• Видовое разнообразие кокцидий индеек на фермерских хозяйствах Ленинградской области. Симонова Е.А., Бирюков И.М.,	59
	• Использование красителя бриллиантового крезолового синего для диагностики бабезиоза собак. Голубцов А.В., Семёнов С.Н., Ромашов Б.В., Михайлов Е.В. Фальков М.А.	64
	• Влияние кратности использования коров-доноров на выход ооцит-кумулюсных комплексов. Л.В. Голубец, А.С. Дешко, Ю.А. Якубец, Д.В. Маисталер, В.И. Белевич, Н.И. Целуева, Д.Н. Кольцов	68
Фармакология, токсикология, фармация	• Изучение прямого действия препаратов группы синтетических пиретроидов при обработке красного куриного клеща. Енгашиев С.В., Енгашева Е.С., Токарев А.Н., Лашикова В.А., Токарева О.А.	76
	• Исследование острой токсичности гепатопротектора «ГЕПАТОН» на грызунах. В.С. Понамарев, Н.Л. Андреева, М.С. Голодяева	81
	• Влияние фитобиотика на микробиоту кишечника телят. Барышев В.А., Попова О.С.	86
	• Устойчивость лактобактерий к афлатоксину В1. Гулюшин С. Ю., Елизарова Е. В.	90

Зоогигиена, санитария, кормление	• Патогенетическое обоснование применения препарата ПРО-БИТОКС ПЕТ при диспепсии у собак и кошек. Крячко О.В., Лукоянова Л.А.	94
	• Сравнение микрокартины мышечных волокон охлажденного и замороженного мяса птицы. Токарев А.Н., Лашкова В.А., Орлова Д.А. – к.в.н., Калюжная Т.В.	101
	• Ветеринарно-гигиеническая оценка качества перепелиных яиц при использовании кормовой добавки «ПРИНАРОВСКАЯ». Белорусская Е.М., Кузнецов А.Ф., Иванова И.В., Яковлев И.С.	106
Биохимия, анатомия, физиология	• Получение биологически полноценной продукции перепеловодства при применении белковых гидролизатов. Василевич Ф.И., Шевкопляс В.Н., Бачинская В.М.	111
	• Экзокринная функция поджелудочной железы кур-несушек при изменении уровня кальция в рационе. В.Г. Вертипрахов, И.В. Кислова	118
	• Использование илеального метода в оценке баланса кальция в организме кур-несушек. В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина, И.В. Кислова	125
	• Эффекты электромагнитного излучения низкой интенсивности на живые системы. Лифанова Р. З., Орлова В. С., Сабирзянова Л. И.	132
Хирургия	• Патогенез водянки головного мозга у молоди западносибирского хариуса ( <i>thymallus arcticusarcticus, pallas</i> ). В.П. Панов, С.С. Фалий, И.В. Байдаров	141
	• Динамика белой крови при переломах бедренной кости у крыс на фоне применения иммуномодулятора РВ-2 и биокомпозиционного материала РВИ. Стекольников А.А., Решетняк В.В., Бурдейный В.В., Искалиев Е. А.	147
	• Влияние возраста и породы цыплят на результаты проведения у них операции овариэктомии. О. В. Косенко	152
	• Результаты пилотного исследования влияния бовгиалуронидазы азоксимера на частоту возникновения осложнений после хирургического вмешательства на уретре и мочевом пузыре у кошек. Стекольников А.А, Назарова А.В., Семенов Б.С., Кузнецова Т.Ш.	158

## CONTENTS

Infectious diseases	• Variety range of circulating salmonella serotypes in poultry farms. Semina A.N.	9
	• Molecular genetic identification of <i>Helicobacter suis</i> in pigs/ Nurgaliev F.M., Pozdeev O.K., Morozova L.G. Romanova L.G.	14
Invasive disease	• Application of the drug «IVERSAN» for treatment gastrophilosis of horses. N. A. Gavrilova, L. M. Belova, O. A. Loginova, R. S. Sitnikova	19
	• Value of pathomorphological studies for diagnostic of intestinal parasitoses in birds. N. A. Gavrilova, L. M. Belova, Kudryashov A. A., O. A. Loginova, Ph.D.	25
	• The parasitic fauna of red deer ( <i>Cervus elaphus</i> Linnaeus, 1758) in the tula region in 2019 by lifetime coproscopic diagnostics. O. Loginova, L. Belova, A. Podluzhnov	31
	• Method of complex therapy of protozoosies in dogs. Vatnikov Yu.A. Lykhina V.S.	35
	• Invasion of polar foxes and foxes. Kuznetsov Yu.E.	43
	• Caryophiles of fish - a dangerous invasion of the Cyprinid family in the river area of the republic of Dagestan. Shakhbiev Kh., K. G. Aliyeva, Shakhbiev I. Kh., Abumuslimov S. S., Tolgurova F. S.	51
	• Biodiversity and invasion indicators of the parasitic fauna of kutum at the basins of the rivers Terek, Sulak, Samur, Aksai And Kuma with in Dagestan. Shakhbiev Kh., K. G. Aliyeva, Shakhbiev I. Kh., Kadyzhev sh. M., Magomedova Z. A., Bittirova A. M.	55
	• Species diversity of coccidia of turkeys at the farms of the Leningrad region. Simonova E. A., Biryukov I. M.	59
	• Use of the dye of brilliant cresil blue for diagnostic of babesiosis of dogs. Golubtsov A.V., Semenov S.N., I Romashov B.V., Mikhailov E.V., Falkov M.A.	64
	• The influence of the multiplicity of use of donor-cows to the exit of the oocyte-cumulus complexes. L.V. Golubets, A.S. Deshko, Yu.A. Yakubets, D.V. Mashtaler, V.I. Belevich, N.I. Tselueva, D.N. Koltsov	68
Pharmacology, toxicology, pharmacy	• Study of the direct action of preparations of the synthetic pyrethroid group in the processing of red chicken mite. S.V. Engashev, E.S. Engasheva, A.N. Tokarev, V.A. Lashkova, O.A. Tokareva	76
	• Study of acute toxicity of hepatoprotector "hepaton" in rodents. V. S. Ponomarev, N. L. Andreeva, M. S. Golodyaeva	81
	• Influence of phytobiotics on the microbiota of the intestinal calves. Baryshev V.A., Popova O.S.	86
	• Resistance of lactobacilli to aflatoxin B1. Galyushin S.Yu. Elisarova E.V.	90

	• <i>Pathogenetic substantiation of application of PROBITOX PET for dyspepsy in dogs and cats. Kryachko, O. V., Lukoyanova L.A.</i>	94
Zoohygiene, Sanitation, Feeding	• <i>Comparison of micropictures of muscle fibers of cooled and frozen bird meat. A.N. Tokarev, V.A. Lashkova, D.A. Orlova, T.V. Kal-yuzhnaya</i>	101
	• <i>Veterinary-hygienic estimation of quality of quails eggs when using the food additive "PRINAROVSKAYA". Belorusskaya E.M., A.F. Kuznetsov, Ivanova I.V., Yakovlev I.S.</i>	106
Biochemistry, anatomy, physiology	• <i>Biologically complete products of quail farming with the use of protein hydrolysates. Vasilevich F.I., Shevkoplyas V.N., Bachinskaya V.M.</i>	111
	• <i>The exocrine pancreatic function in laying hens fed different calcium levels. V.G. Vertiprakhov, I.V. Kislova</i>	118
	• <i>The calcium balance in laying hens evaluated by ileal method. V.G. Vertiprakhov, A.A. Grozina, I.V. Kislova</i>	125
	• <i>Effects of low-intensity electromagnetic radiation on living systems. R. Z. Lifanova, V. S. Orlova, L.I. Sabirzyanova</i>	132
Surgery	• <i>Pathogenesis of hydrocephalus of west-siberian grayling (thymallusarcticusarcticus, pallas) juvenile. Panov V.P., Falii S.S., Baidarov I.V.</i>	141
	• <i>Dynamics of white blood under femoral bone fractures in rats on the background of application of RV-2 immunomodulator and RVI bio-compositional material. Stekolnikov A.A., Reshetnyak V.V., Burdeyniy V.V., Iskaliyev E. A</i>	147
	• <i>Age and breed influence on the efficiency of ovariectomy in chickens. O.V. Kosenko</i>	152
	• <i>Results of a pilot study of the effect of bovhyluronidaze azoximer on the incidence of complications after surgery manipulations on the urethra and the bladder in cats. Stekolnikov A.A., Nazarova A.V., Semenov B.S., Kuznetsova T.Sh.</i>	158





## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК: 619:579.842.14:577.212.3

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.9

### СПЕКТР ЦИРКУЛИРУЮЩИХ СЕРОВАРИАНТОВ САЛЬМОНЕЛЛ В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ

Семина А.Н. – к.в.н., вед. науч. сотрудник.  
«Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства» - филиал ФНЦ «ВНИТИП» РАН (ВНИВИП).

**Ключевые слова:** птица, сальмонелла, ПЦР, праймеры, серовариант, проба **Key words:** poultry, Salmonella, PCR, primers, serovar, sample.



#### РЕФЕРАТ

Сальмонеллёз, как зооантропонозная инфекция, продолжает оставаться одной из актуальных проб современного птицеводства. Среди выделенных в РФ серотипов сальмонелл, доминирующую позицию занимает *Salmonella enteritidis*, за ней следуют *Salmonella typhimurium* и *Salmonella infantis*. Характерной особенностью данного заболевания у птиц является то, что переболевшие особи продолжают выделять возбудителя в окружающую среду и представляют таким образом серьёзную опасность для потребителей, так как человеческий организм чрезвычайно восприимчив к сальмонеллам.

Основной задачей наших исследований являлось изучить спектр циркулирующих серовариантов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах. С этой целью были проведены обследования различного биологического материала как от живой птицы так и от павшей. Всего было исследовано 200 различных образцов из 7 птицефабрик. Выявление и генотипирование возбудителей сальмонеллёза птиц проводили, используя молекулярно-биологический метод – ПЦР. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) обладает рядом преимуществ поскольку сочетает в себе быстроту и простоту исполнения, а также потенциально высокую специфичность и чувствительность при выявлении патогенных микроорганизмов. Для проведения данной реакции были использованы специфичные праймеры разработанные нами ранее.

В результате исследований было установлено, что наличие в продуктах ПЦР фрагмента ДНК длиной 500 п.н. свидетельствует о присутствии в исследуемом материале ДНК *S.enteritidis*, а фрагмента ДНК длиной 250 п.н. для ДНК *S.typhimurium*. Наличие в пробе ДНК сероварианта *S.infantis* подтверждается выявлением фрагмента длиной 324 п.н. Получение результаты исследования показали, что серовариант *S.enteritidis* выявлен в 54 образцах, *S.typhimurium* 33 образцах, а серовариант *S.infantis* в 32 образцах.

## ВВЕДЕНИЕ

Продолжающийся рост заболеваемости сальмонеллёзами во многих странах, увеличение числа серовариантов сальмонелл, обнаруживаемых у птиц, животных и у людей, значительная контаминация сальмонеллами пищевых продуктов животного происхождения и объектов внешней среды, выдвигают эту инфекцию в ряд важнейших не только ветеринарных, но и медико-экологических и социальных проблем [1,3].

Для промышленного птицеводства решение проблемы сальмонеллёзов имеет особое значение, так как именно эта отрасль производит диетическую, легко усвояемую продукцию. Заболевание птицы сальмонеллёзом часто протекает бессимптомно [2,5]. Сальмонелла, являясь обитателем кишечника, может контаминировать скорлупу яиц и тушки птицы при убое, часто при неправильном хранении и некачественно переработке может привести к тяжёлому заболеванию людей [4].

Целью настоящей работы явилось определить спектр циркулирующих серовариантов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах, представляющие особую опасными для людей с использованием молекулярно-биологического метода, основанного на ПЦР электрофоретической детекции и секвенировании.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Биоматериал. Материал от каждой птицы отбирался отдельными инструментами. Для исследования использовали: 1) фекалии отбирали в стерильные контейнеры в количестве 5-10 г; 2) мазки со слизистой прямой кишки брали сухими стерильными зондами с ватными тампонами. После взятия материала тампон (рабочую часть зонда с ватным тампоном) помещали в стерильную одноразовую пробирку с 500 мкл стерильного физиологического раствора или раствора фосфатного буфера. Конец зонда отламывали, с расчётом, чтобы он позволил плотно закрыть крышку пробирки.

Патологический (паренхиматозные органы, желудок, кишечник) материал для выделения серовариантов сальмонелл

брали от павшей птицы разных возрастов.

Штаммы микроорганизмов. В работе использовали штаммы микроорганизмов *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella infantis*, полученные из коллекции Всероссийского научно-исследовательского института птицеводства в отделе микробиологии.

Выделение ДНК из биоматериала проводили при помощи коммерческого набора «ДНК-сорб» (ЦНИИ эпидемиологии, Россия).

Реакционная смесь при постановке ПЦР, объемом 25 мкл, была следующего состава: 5,0 мкл ПЦР-смеси ScreenMix, содержащая Taq ДНК-полимеразу; смесь нуклеотидтрифосфатов, с концентрацией 0,2 мМ каждого нуклеотида; 2,0 мМ Mg<sup>2+</sup>; красный и желтый красители; по 1,0 мкл прямого и обратного праймера; 13,5 мкл деионизированной воды. Использовали следующие температурные режимы: начальная денатурация 95 °С-5 мин-1 цикл; 39 циклов: 95°С-15 сек, 55 °С-20 сек, 72 °С-15 сек.

ПЦР проводили на амплификаторе «Терцик» (ДНК-технология, Россия).

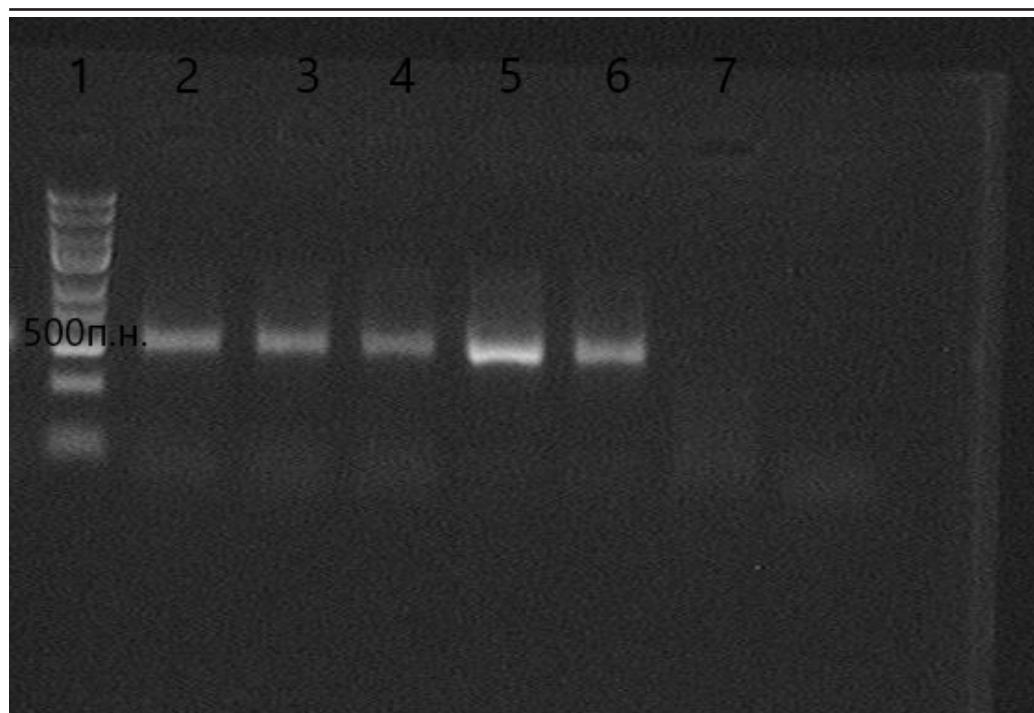
Анализ фрагментов ПЦР проводили методом электрофореза в 1,5% агарозном геле, содержащем бромистый этидий в концентрации 0,5 мкг/мл. Гели фотографировали и анализировали, используя трансиллюминатор с ультрафиолетовым светом с длиной волны 245 нм.

Для определения размера фрагмента ДНК использовали маркер молекулярного веса длиной от 150-1500 п.н.

Определение нуклеотидных последовательностей фрагментов генов SEFA-1, SEFA-2 *S. enteritidis* и гена *Inv-1*, *Inv-2* *S. typhimurium*, а также генов *fimA-1*, *fimA-2* сероварианта *S. infantis* проводили с использованием праймеров и набора «DYEnamic ET terminator kit». Продукты реакции секвенирования анализировали методом капиллярного электрофореза в автоматическом секвинаторе MegaBase.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Во ВНИВИП проводились молекулярно-генетические исследования по выявле-



**Рис. 1. Результаты электрофореза продуктов амплификации фрагмента генома *S.enteritidis* исследуемом материале. 1 - маркер молекулярной массы; 2-5 - положительные пробы; 6 – положительный контроль выделения; 7 – отрицательный контроль выделения.**

нию и генетипированию различных серовариантов сальмонелл с 2018 г. За период 2018-2019 гг. с помощью ПЦР и геномного секвенирования, на птицефабриках РФ, нами было исследовано 200 проб биологического материала на сероварианты сальмонелл, такие как *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella infantis*. По результатам исследования было выявлено в 54 пробах серовариант *S.enteritidis*, 33 пробах серовариант *S.typhimurium* и 32 пробе серовариант *S.infantis*.

Для детекции генов SEFA-1, SEFA-2 и гена *Inv-1*, *Inv-2*, а также генов *fimA-1*, *fimA-2* использовали разработанные образцы уникальных олигонуклеотидных последовательностей праймеров, специфичных к *S.enteritidis*, *S.typhimurium*, *S.infantis* для их обнаружения в полимерно-цепной реакции, депонированных в

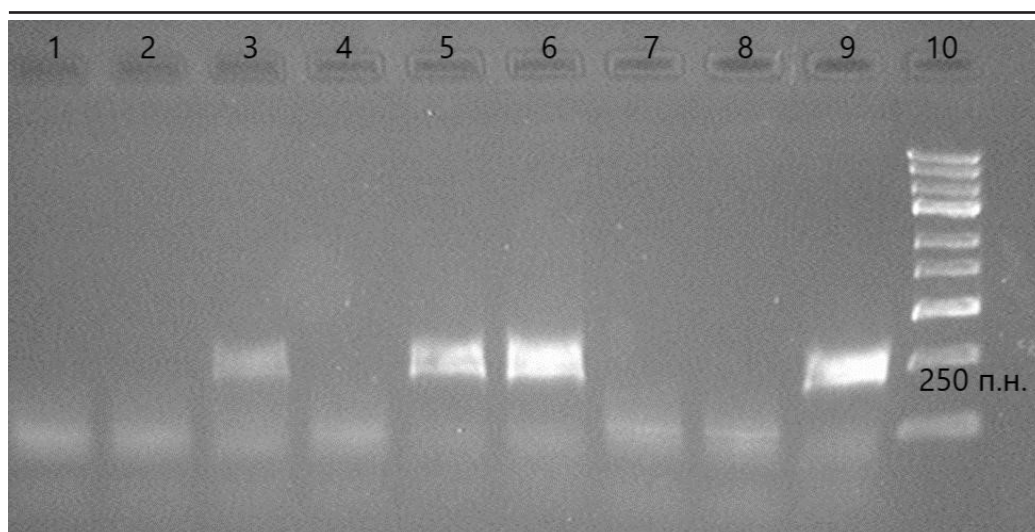
международной базе данных NCBI Gene-Bank.

При постановке ПЦР, на этапе выделения ДНК, использовали отрицательный и положительный контроль реакции. В качестве положительного контроля использовали штаммы микроорганизмов *S.enteritidis*, *S.typhimurium*, *S.infantis*, полученные из коллекции Всероссийского научно-исследовательского института птицеводства в отделе микробиологии.

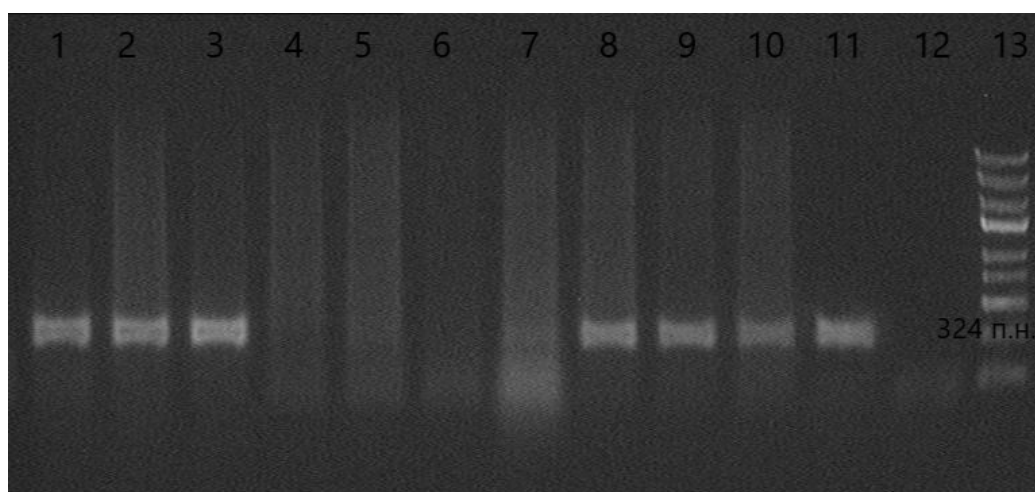
В результате ПЦР, проведенной с исследуемым биологическим материалом был зарегистрирован фрагмент длиной 500 п.н., что свидетельствует о наличии сероварианта *S.enteritidis* (рис. 1).

Фрагмент ДНК длиной 250 п.н., характерный для сероварианта *S.typhimurium* (рис. 2).

Регистрация фрагмента длиной 324 п.н. указывала на наличие сероварианта *S.infantis* (рис. 3).



**Рис. 2. Результаты электрофореза продуктов амплификации фрагмента генома *S.typhimurium* исследуемом материале.**  
1,2,4,7 - отрицательные пробы; 3,5,6 – положительные пробы; 9 - положительный контроль выделения; 8 – отрицательный контроль выделения; 10 - маркер молекулярной массы



**Рис. 3. Результаты электрофореза продуктов амплификации фрагмента генома *S.infantis* исследуемом материале.**  
4-7 - отрицательные пробы; 1,2,3,8,9,10 - положительные пробы; 11 - положительный контроль выделения; 12 - отрицательный контроль выделения; 13 - маркер молекулярной массы



Таким образом, изучая спектр циркулирующих серовариантов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах было выявлено, что наиболее часто встречаемым серовариантом является *S. enteritidis* следующие за ней сероварианты *S. typhimurium* и *S. infantis* встречаются примерно с одинаковой частотой выделения.

Исходя из полученных исследований можно сделать вывод, о том, что такое заболевание как сальмонеллез остается актуальной проблемой птицеводства. Учитывая то факт что данное заболевание представляет особую опасность для людей, необходимо проводить обследование птицеводческих хозяйств, которое бы позволило своевременно выявлять бактерионосителей и не допускать обсеменённости продуктов животного происхождения. Одним из таких методов исследования данного заболевания является метод с применением полимеразной цепной реакции (ПЦР), зарекомендовавший себя как один из самых высокочувствительных и специфичных методов диагностики.

**Variety range of circulating salmonella serotypes in poultry farms. Semina A.N. – PhD of vet.scie, leading researcher, "All-Russian Research Veterinary Institute of Poultry Science" - Branch FNTS "VNITIP" RAS (VNIVIP).**

#### **ABSTRACT**

Salmonellosis, as zooantroponoze infection, continues to be one of the actual problem of modern poultry. Among the Salmonella serotypes isolated in Russia, Salmonella enteritidis occupies a dominant position, followed by Salmonella typhimurium and Salmonella infantis. A characteristic feature of this disease in birds is that the infected individuals continue to release the pathogen into the environment and thus pose a serious danger to consumers, since the human body is extremely susceptible to Salmonella.

The main objective of our research was to study the variety range of circulating Salmonella serovariants in poultry farms. Samples for assay were received from various biological material from alive and dead birds.

A total of 200 different samples from 7 poultry farms were examined. Detection and genotyping of causative agents of avian salmonellosis was carried out using molecular biological method – polymerase chain reaction. Polymerase chain reaction (PCR) has several advantages because it combines speed and ease of execution, as well as potentially high specificity and sensitivity. For this reaction, specific primers developed by us earlier were used.

As a result of the research, it was found presence of a specific DNA fragment with a length of 500 BP, that indicates the presence in the studied material of *S. enteritidis* DNA, and a DNA fragment with a length of 250 BP for *S. typhimurium* DNA. The presence of serovariant *S. infantis* in the DNA sample is confirmed by the detection of a fragment length of 324 BP. The results of the study showed that serovariant *S. enteritidis* were detected in 54 samples, *S. typhimurium* 33 samples, and serovariant *S. infantis* in 32 samples.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Новикова О.Б. Микрофлора, выделяемая в птицеводческих хозяйствах различного технологического направления и контроль бактериальных болезней птиц / Новикова О.Б., Павлова М.А. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 34–36.
2. Новикова О.Б. Инфекция птиц сальмонелла-энтеритидис / Новикова О.Б., Борисенкова А.Н. // Журнал «БИО». – 2015. – № 3. – С. 20.
3. Смирнова Л.И. Санитарно-микробиологический контроль объектов внешней среды / Смирнова Л. И., Сухинин А. А., Приходько Е. И., Белкина И. В. Макавчик С. А. // Санкт-Петербург – 2016. – С. 84.
4. Сухинин А.А. Практикум по общей ветеринарной микробиологии / Сухинин А.А., Тулева Н.П., Белкина И.В., Смирнова Л.И., Бакулин В.А., Приходько Е. И, Макавчик С.А., Виноходов В.О // Санкт-Петербург – 2016. – С. 100.
5. Rapid outbreak assessment. Unusual increase of Salmonella Mikawasima infections in humans // European Centre for Disease Prevention and Control, Stockholm, 28 November 2013. – P. 1–9.



УДК 619:616.3:636.4

## МОЛЕКУЛЯРНАЯ ДЕТЕКЦИЯ БАКТЕРИЙ *HELICOBACTER SUIS* У СВИНЕЙ

1Нургалиев Ф.М. – к.в.н., доцент, 2Поздеев О.К. – д.м.н., профессор, 2Морозова Л.Г. – к.б.н., доцент, 3 Романова Л.Г.

1– Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», 2 - Казанская государственная медицинская академия - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, 3 – ООО «Камский Бекон».

**Ключевые слова:** *Helicobactersuis*, свиньи, лабораторная диагностика.  
**Keywords:** *Helicobactersuis*, pigs, laboratory identification



### РЕФЕРАТ

Язвенные поражения слизистой оболочки желудка у свиней регистрируются независимо от возраста, пола и породы при всех системах промышленного свиноводства. Принято считать, что наиболее частой причиной возникновения язвенной болезни желудка у сви-

ней являются кормовые факторы, связанные с физическими качествами корма, технологический стресс, нарушение обмена веществ, отравления. Язвенной болезнью желудка болеют свиньи разных возрастных групп, независимо от пола и породы, особенно часто болезнь встречается у поросят и подсвинков периода дорастивания и откорма (3-6 месяцев). Этиологические и патогенетические предпосылки язвенной болезни желудка у свиней остаются неясными. Целью настоящей работы являлось изучение распространения хеликобактерий у свиней лабораторными и молекулярно-генетическими методами в свиноводческом комплексе ООО «Камский Бекон» Республики Татарстан, а также изучение возможной связи присутствия бактерий с наличием патологии желудочно-кишечного тракта свиней. Для изучения уровня распространенности и особенности хеликобактерной инфекции в слизистой оболочке желудка свиней нами были использованы макроскопический, микроскопический, культуральный, биохимический и молекулярно-генетические методы исследований. В результате проведенной оценки макроскопических изменений в слизистой желудка свиней установили, что в 62% имеются патологоанатомические изменения характеризующиеся наличием гиперкератоза и эрозий. Лабораторными методами из этих образцов слизистой желудка выделили бактерии рода *Helicobacter*. Молекулярно-генетическим методом исследований выявили ДНК *H. suis*, в отношении генов ДНК *H. pylori* образцы были негативными.

## ВВЕДЕНИЕ

В начале восьмидесятых годов XX в. Австралийцам Р. Уоррену и Б. Маршаллу удалось выделить из слизистой оболочки желудка человека спирохетовидные бактерии, получившие название *Campylobacter pyloridis*. В 1989 г. микроб выделили в самостоятельный род *Helicobacter*, в соответствии с правилами номенклатуры он был реклассифицирован как *Helicobacter pylori*.

С тех пор *H. pylori* находится в центре внимания гастроэнтерологов и, вероятно, не будет преувеличением назвать эти годы «эрой *H. pylori*». Опубликованные результаты нескольких тысяч исследований позволяют считать доказанной патогенетическую связь *H. pylori* с развитием хронического гастрита, язвенного гастродуоденита, аденокарцином и MALT-лимфом желудка [3].

У млекопитающих и птиц были найдены другие представители рода *Helicobacter*, некоторые из них могут заражать и человека [2, 3, 7]. В ряде научных работ указано, что наиболее распространенным видом хеликобактерий у людей после *H. pylori* является *H. suis*, который также вызывает заболевания ЖКТ у человека [10].

Язвенные поражения слизистой оболочки желудка у свиней регистрируются независимо от возраста, пола и породы при всех системах промышленного свиноводства. Принято считать, что наиболее частой причиной возникновения язвенной болезни желудка у свиней являются кормовые факторы, связанные с физическими качествами корма, технологический стресс, нарушение обмена веществ, отравления [1, 2].

С другой стороны ряд авторов указывает, что воспалительные и язвенные процессы в желудке у свиней (гастриты, эрозии, язвы) связаны с присутствием в желудке хеликобактеров – *H. suis*, *H. pylori* и др. Так, в исследовании D. M. M. Queiroz и др. (1990) электронно-микроскопическими и микробиологическими методами обнаружили в слизистой оболочке желудков свиней убойного воз-

раста ранее не известные спирохетовидные бактерии [6].

Позднее E. N. Mendes и др. (1991) подробно изучили свойства этих микроорганизмов и назвали их *Gastrospirillum suis*, далее эти бактерии были реклассифицированы как *Helicobacter heilmannii* (D. M. M. Queiroz и др., 1995). В связи с наличием ряда внутривидовых различий D. DeGroote (1999) переименовал бактерии в *Candidatus H. suis*. Затем последовал ряд публикаций о распространении этих бактерий среди поголовий свиней в разных странах [4, 5, 8, 9].

Целью настоящей работы являлось изучение распространения хеликобактерий у свиней лабораторными и молекулярно-генетическими методами в свиноводческом комплексе ООО «Камский Бекон» Республики Татарстан, а также изучение возможной связи присутствия бактерий с наличием патологии желудочно-кишечного тракта свиней.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи: провести макроскопическую оценку состояния слизистой оболочки желудков свиней; выделить на питательных средах в условиях лаборатории бактерии рода *Helicobacter*; молекулярно-генетическими методами определить вид выделенных бактерий рода *Helicobacter*.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При плановом забое свиней в цехе забоя и переработки для изучения патологоанатомических изменений на слизистой оболочке желудков проводили их вскрытие и описание изменений. Состояние слизистой оболочки оценивали по шкале от 0 до 5 по методике предложенной Hessing J. J. C., где 0 соответствует неповрежденной слизистой оболочке; 1 – указывает на умеренный гиперкератоз, охватывающий менее 50% поверхности; 2 – соответствует тяжелому гиперкератозу с охватом более 50% поверхности; 3 – показывает на наличие гиперкератоза и несколько небольших эрозий (менее 5, площадью 2,5 см<sup>2</sup>); 4 – указывает на гиперкератоз и обширные эрозии (более 5 и / или более 2,5 см<sup>2</sup>); 5 – соответствует ги-

перкератозу и наличию очень больших эрозий (более 10 эрозий или более 5 см<sup>2</sup>) и / или язвы.

Для определения степени обсеменения слизистой оболочки желудка свиней хеликобактериями готовили мазки-отпечатки в первые 10 минут после забоя. Так же для этой цели использовали уреазный тест, оценивая скорость изменения окраски раствора.

Выделение бактерий проводили на селективной питательной среде, чашки Петри с посевами помещали в анаэробный, создавая микроаэрофильные и капнофильные условия. Культивирование проводили 5 суток при 37 °С, у выросших культур микроорганизмов изучали морфологические, культуральные и биохимические свойства.

Молекулярно-генетический анализ включал следующие последовательности: отбор биоматериала, выделение ДНК, амплификация ДНК и электрофоретическая детекция продуктов амплификации.

Экстракцию ДНК из биоматериала производили с использованием набора реагентов «ДНК-СОРБЕНТ» производства ООО НПФ «Литех».

Родоспецифичную амплификацию хеликобактерий проводили используя праймеры C97 GCTATGACGGGTATCC и C98 GATTTTACCCCTACACCA. Для амплификации готовили реактив по методике предложенной М. Rocha. Для приготовления реакционной смеси использовали на одну пробу: дистиллированную воду - 12,61 мкл, диоксинуклеозидтрифосфатов - 2 мкл, реакционный буфер - 2 мкл, праймер C97 - 0,57 мкл, праймер C98 - 0,62 мкл и Taq-полимеразу - 0,2 мкл. Общий объем реакционной смеси вместе с исследуемым ДНК образцом составил 20 мкл.

Выявление продуктов амплификации проводили горизонтальным электрофорезом путем их электрофоретического разделения в 2% агарозом геле с добавлением бромистого этидия и флуоресцентной визуализацией в УФ-трансиллюминаторе.

Образцы ДНК, имеющие положительный результат в специфичной ПЦР для

рода *Helicobacter*, подвергли видоспецифической ПЦР с целью детекции двух видов хеликобактеров *H. suis* и *H. pylori*.

Детекция *H. suis*. Определяемыми фрагментами ДНК являлись гомологичные участки гена 16S рДНК *H. suis* размером 433 п.о. Видоспецифическую ПЦР проводили с применением праймеров V832/TTGGGAGGCTTTGTCTTTCCAA и V1261rGATTAGCTCTGCC TCGCGGCT предложенных Dominic De Groote и соавт. по следующей программе: 94 °С – 4 минуты; 94 °С – 30 сек, 60 °С – 60 сек, 72 °С – 10 сек в течение 40 циклов.

Детекция *H. pylori*. Определяли фрагменты ДНК *H. pylori* набором реагентов «ХЕЛИКОПОЛ» производства ООО НПФ «Литех» согласно методике предложенной производителем набора.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

После забоя свиней производили вскрытие желудков, удаляли содержимое и оценивали состояние слизистой оболочки. При визуальном осмотре желудков свиней отмечали наличие или отсутствие пораженных участков слизистой оболочки в фундальной, антральной и пилорической областях желудка. Оценивая состояние слизистой оболочки желудков по J.J.C.Hessing были получены следующие результаты: 0 – 14 (14%); 1 – 24 (24%); 2 – 32 (32%); 3 – 21 (21%); 4 – 9 (9%); 5 – 0 (0%) желудков свиней соотношены в группы по степени поражений.

Уреазную активность выявляли используя Clo-test. Учет результатов Clo-теста производили через 1 час, 3 часа и 24 часа. Через час наблюдения в 12 пробах наблюдали изменение желтой окраски среды на малиново-красный, через 3 часа в 28 и через 24 часа в 72 пробах был выявлен фермент уреазы.

Для исследований микроскопическим методом в условиях цеха забоя и переработки было изготовлено 60 мазков-отпечатков слизистой пилорического, антрального и фундального отделов желудка от 20 свиней. В мазках-отпечатках на фоне окрашенной слизи обнаружили бледноокрашенные кокковидные, реже изогнутые и спиралевидные граммотрица-

тельные палочки, диаметром от 0,2 до 0,8 мкм и длиной от 2 до 5 мкм. Характерные микроорганизмы этим методом были обнаружены в 11 желудках свиней.

Биоматериал от 20 свиней использовали для выделения хеликобактерий. На селективной питательной среде в 5 чашках Петри к 5 дню выросли мелкие, диаметром 0,5 мм, круглые, выпуклые, прозрачные, влажные колонии. Данный рост колоний характерен для хеликобактерий. В мазках из колоний, при окраске по Граму обнаруживали кокковидные клетки и извитые формы в виде С и S. Кокковидные формы преобладали над другими формами. В препарате «раздавленная капля» были подвижны. Уреазаположительные, каталазоотрицательные.

При ПЦР-исследовании образцов слизистой желудка свиней, отобранных у 20 голов, реакция C97/C98 выявила ДНК бактерий рода *Helicobacter* в 4 случаях (20%).

Положительные в отношении бактерий рода *Helicobacter* образцы ДНК от 4 голов свиней были протестированы с помощью видоспецифических праймеров *H. suis* и *H. pylori*. Во всех 4 случаях образцы были позитивными в отношении гена 16S рДНК *H. suis*. Все образцы в отношении генов ДНК *H. pylori* были негативными.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенной оценки макроскопических изменений в слизистой желудка свиней установили, что в 62% встречали патологоанатомические изменения характеризующиеся наличием гиперкератоза и эрозий. При постановке уреазного теста через 1 час наблюдения 12% проб были положительными, что говорит о высокой степени обсемененности хеликобактериями данного биоматериала. Всего к концу срока эксперимента в 72% проб был положительный результат.

В мазках-отпечатках характерные микроорганизмы были обнаружены в 55% желудках свиней. Выделить характерные микроорганизмы на селективных питательных средах удалось из 25% проб. Молекулярно-генетическим методом ис-

следований 20 образцов слизистой желудка свиней ДНК бактерий рода *Helicobacter* обнаружили в 20% пробах. Затем эти пробы были протестированы с помощью видоспецифических праймеров *H. suis* и *H. pylori*. Во всех пробах выявили ДНК *H. suis*, ДНК *H. pylori* выявлено не было.

На основании полученных данных можно отметить, что образцы биоматериала в которых была обнаружена ДНК бактерий вида *Helicobacter suis* были получены со слизистой желудков свиней с характерными патологоанатомическими изменениями. Также образцы слизистой, отобранные из этих желудков были «уреазаположительными» и микроскопическим методом в них обнаруживали характерные извитые микроорганизмы. Накопленные данные позволяют сделать первоначальные выводы о возможном участии бактерий рода *Helicobacter* в патогенезе заболеваний желудочно-кишечного тракта свиней. Но отсутствие достоверных статистических данных об инфицированности хеликобактерами в популяции свиней без клинических признаков заболеваний желудочно-кишечного тракта заставляет с осторожностью относиться к полученным результатам.

**Molecular genetic identification of helicobactersuis in pigs. Nurgaliev F.M.. – Phd of Vet.Sci., docent; FGBOU VPO “Kazan State Academy of Veterinary Medicine of Bauman” Pozdeev O.K. – Doctor of Medicine Sciences, professor; Morozova L.G. – PhD of Biology sciences, docent FGBOU “Kazan State Medicine academy”; Romanova L.G. OOO “Kazan Becon”**

#### **ABSTRACT**

Ulcerative lesions of the gastric mucosa in pigs are recorded regardless of age, gender and breed in all industrial pig breeding systems. It is believed that the most common cause of peptic ulcer in pigs is feed factors associated with the physical qualities of the feed, technological stress, metabolic disorders, and poisoning. Peptic ulcer is a disease of the stomach of pigs of different age groups, of different sex and breed, it is widely spread among piglets, especially during the growing and fattening period (3-6

months). Etiological and pathogenetic factors for stomach ulcer in pigs remain unclear. The aim of this work was to study the spread of *Helicobacter pylori* in pigs by laboratory and molecular genetic methods in the pig breeding complex of Kamsky Bacon LLC of the Republic of Tatarstan, as well as to study the possible relationship between the presence of bacteria and the presence of pathology of the gastrointestinal tract of pigs. We used macroscopic, microscopic, cultural, biochemical and molecular genetic methods to study the prevalence and special features of *Helicobacter* infection in the stomach mucosa of pigs. As a result of the assessment of the macroscopic changes in the stomach mucosa of pigs it was found that there are patho-anatomical changes in 62% of the studied cases, characterized by the presence of hyperkeratosis and erosions. Bacteria of the genus *Helicobacter* spp., was isolated from the stomach mucosa samples by laboratory methods. Molecular-genetic method of revealed *H. suis* DNA, and the samples were negative for *H. pylori* DNA genes.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бабкина, Т.Н. Язвенная болезнь в историческом аспекте / Т.Н. Бабкина, А.В. Козлова // Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике и лечению профилактики болезней животных : материалы международной научно-практической конференции. – ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». – пос. Персиановский, 2018. – С. 6-11
2. Дерезина, Т.Н. Этиопатогенетические аспекты язвенной болезни желудка у свиней в условиях ООО «РС Развильное» Песчанокопского района Ростовской области / Т.Н. Дерезина, Т.М. Ушакова // Вестник Донского государственного аграрного университета №1 (23.1) – 2017. – С. 11-16
3. Иванов, А.В. Хеликобактеры животных и их значение в патологии человека / А.В. Иванов, О.К. Поздеев, Ю.В. Валеева // Ветеринарный врач №6. – 2010. – С. 17-21
4. Baele, et al. Isolation and characterization of *Helicobacter suis* sp. nov. from pig stomachs // International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology (2008), 58, 1350–1358
5. Buck, et al. Ultrastructural and molecular characterization of non-*Helicobacter pylori* species in the gastric mucosa of naturally infected pigs // Braz J Vet Pathol, 2018, 11 (2), 42 – 49
6. Queiroz, et al. A spiral microorganism in the stomach of pigs // Veterinary Microbiology, 24 (1990) 199-204
7. Hessing, et al. Changes in the mucous membrane of the pars oesophageal part of the stomach – prevalence and relations to stress // Tijdschr. Diergeneesk. 1992.117, 445–450
8. Jong-Hwan Park, et al. The high prevalence of *Helicobacter* sp. in porcine pyloric mucosa and its histopathological and molecular characteristics // Veterinary Microbiology 104 (2004) 219–225
9. Maira, et al. Bipolar lophotrichous *Helicobacter suis* combine extended and wrapped flagella bundles to exhibit multiple modes of motility // Scientific Repo RTS, 2018, 8:14415, 1-15
10. Padra, et al. *Helicobacter suis* binding to carbohydrates on human and porcine gastric mucins and glycolipids occurs via two modes // VIRULENCE 2018, VOL. 9, NO. 1, 898–918





## ИНВАЗИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК:615.036.8:616.995.77:599.723.2 DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.19

### ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕПАРАТА «ИВЕРСАН» ПРИ ГАСТРОФИЛЕЗЕ ЛОШАДЕЙ

Н.А. Гаврилова, д.вет.н, профессор, Л.М. Белова, д. биол.н, профессор, О.А., Логинова, к.вет.н, ассистент, Р.С. Ситникова, аспирант, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

Гаврилова Н.А. <https://orcid.org/0000-0001-5651-5976>; Белова Л.М. <https://orcid.org/0000-0003-4473-1940>;

**Ключевые слова:** лошади, гастрофилез, оральное применение, ивермектин 4%.

**Key Words:** horses: gastrofilosis, oral administration, ivermectin 4%.



#### РЕФЕРАТ

Для изучения терапевтического действия препарата «Иверсан», содержащего в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, применяемого орально при гастрофилезе лошадей были сформированы три группы из лошадей различных пород, весом от 200 до 600 кг в возрасте от 12 месяцев до 17 лет, у которых визуальным методом обнаружены яйца и личинки овода рода *Gastrophilus*. Животным из группы № 1 препарат в дозе 1 мл на 200 кг массы животного (200 мкг ивермектина на 1 кг массы животного) задавали индивидуально с водой из шприца по беззубому краю на корень языка. Лошадям в группе № 2 задавали препарат с кормом из расчета 1 мл препарата на 200 кг массы животного. Рассчитанную индивидуально дозу препарата смешивали с небольшим количеством овса (50-70 г) и скармливали лошадям индивидуально, однократно. Лошадям контрольной группы (№3) препарат не применяли. До введения препарата и через 10 дней после его применения у животных подопытных групп (№ 1, 2) брали кровь на гематологические и биохимические показатели. В течение 14 дней после применения препарата проводили осмотр слизистых оболочек ротовой полости лошадей. Установили, что препарат «Иверсан», содержащий в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, применяемый орально, однократно оказывает выраженное терапевтическое действие при гастрофиллезе лошадей. По результатам клинических и биохимических исследований крови животных сделан вывод об отсутствии негативного побочного действия препарата на организм лошадей.

#### ВВЕДЕНИЕ

Оводовые болезни наносят экономический ущерб коневодству, который возможно предотвратить путем профилактики и своевременного лечения животных [2, 3, 9]. При гастрофилезе целесообразно избавлять организм лошадей от личинок в период наибольшей их чувствительности к ларвицидам, т.е. в I стадии [12]. До недавнего времени личинок, находящихся в слизистой оболочке щек и десен, уничто-

жали обильным орошением ротовой полости водными эмульсиями фосфорорганических соединений (ФОС) [2]. В последние годы препараты группы ФОС практически не применяются, так как доказано, что они легко впитываются через слизистую ротовой полости и без появления «предупредительного» кожного раздражения вызывают отравление. В настоящее время при гастрофилезе лошадей широкое применение получили

лекарственные средства из группы макроциклических лактонов, которые вводят животным инъекционно и в форме паст [3, 4, 10, 11]. Применение инъекционных форм в ряде случаев вызывает формирование на месте инъекций болезненных уплотнений в тканях, а иногда и абсцессов. Способ орального введения макроциклических лактонов лошадям является преимущественным.

Препарат «Иверсан», содержащий в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, разработанный ООО «НВЦ Агроветзащита», г. Москва, Россия, ранее применяли при нематодозах лошадей, но его терапевтическое действие при гастрофилезе не изучено [1]. Нашей задачей стало изучение не только ларвоцидных свойств и терапевтической эффективности раствора, содержащего в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, но и определение возможного токсического действия препарата на организм животных. Кроме того, впервые препарат задавали лошадям смешивая с кормом, без принуждения животных к приему лекарственного средства.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В конноспортивном клубе «Гермес» Всеволожского района Ленинградской области проведен производственный опыт по испытанию препарата «Иверсан», содержащего в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, разработанный ООО «НВЦ Агроветзащита», г. Москва, Россия. В конноспортивном клубе было сформировано три группы животных: две подопытные и одна контрольная. В исследованиях использованы лошади различных пород, весом от 200 до 600 кг в возрасте от 12 месяцев до 17 лет, у которых визуальным методом обнаружены на шерстном покрове яйца, а на слизистых оболочках ротовой полости личинки I стадии овода рода *Gastrophilus*.

Группа № 1 – подопытная: лошади от 12 месяцев до 17 лет ( $n=10$ ) получали препарат «Иверсан» в дозе 1 мл на 200 кг массы животного (200 мкг ивермектина на 1 кг массы животного) индивидуально, перорально с водой из шприца по беззубому краю на корень языка.

Группа № 2 – подопытная: лошади от 12 месяцев до 17 лет ( $n=10$ ) получали препарат «Иверсан» с кормом из расчета 1 мл препарата на 200 кг массы животного. Рассчитанную индивидуально дозу препарата смешивали с небольшим количеством овса (50-70 г) и скармливали лошадям индивидуально, однократно.

Животным в контрольной группе (группа № 3) препарат «Иверсан» не применяли, тем не менее, в конце исследовательского периода лошадям проведено лечение данным препаратом.

За животными подопытных и контрольной группы вели наблюдение со дня приема препарата в течение 14 дней после его применения. Обращали внимание на активность животных, потребление ими воды и корма, наличие изменений функции желудочно-кишечного тракта, состояние слизистых оболочек и шерстного покрова.

Оценку эффективности препарата проводили на основании снижения интенсивности инвазии личинок желудочного овода и восстановления структуры слизистых оболочек ротовой полости при гастрофилезе на обработанных лошадях в сравнении с необработанным контролем до и через 10 и 14 дней ( $\pm 1$  день).

До введения препарата и через 10 дней после его применения у животных подопытных групп (№ 1, 2) брали пробы крови для гематологических и биохимических исследований. Лабораторные исследования по определению количества форменных элементов в крови проводили в биохимической лаборатории ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» путём подсчёта в счетной камере Горяева. Подсчет лейкоцитарной формулы крови производили в окрашенных по Романовскому-Гимза мазках периферической крови, а затем выводили процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов. Содержание гемоглобина в крови определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Clima MC-15 «RAL», Испания.

Сыворотку крови исследовали также в полуавтоматическом анализаторе. В ана-

Таблица 1

Результаты клинического исследования крови лошадей до и после применения препарата «Иверсан» при гастрофилезе

Показатели, референтное значение	до применения препарата		через 10 дней после применения препарата	
	подопытная группа №1	подопытная группа №2	подопытная группа №1	подопытная группа №2
Лейкоциты, $5,5-13 \cdot 10^9/\text{л}$	$7,21 \pm 3,42$	$7,41 \pm 2,02$	$8,46 \pm 3,34$	$8,34 \pm 2,39$
Эритроциты, $6,5-13,0 \cdot 10^{12}/\text{л}$	$7,87 \pm 1,11$	$7,63 \pm 1,08$	$8,31 \pm 1,12$	$7,71 \pm 0,61$
Тромбоциты, $142-424 \cdot 10^9/\text{л}$	$128 \pm 40,05$	$123 \pm 28,85$	$147,3 \pm 41,17$	$167,6 \pm 41,71$
Гемоглобин, $110-190 \text{ г/л}$	$123,6 \pm 12,42$	$125,7 \pm 16,14$	$132,5 \pm 17,48$	$120,7 \pm 13,03$
Моноциты, 0-7 %	$6,98 \pm 0,99$	$6,51 \pm 1,35$	$5,2 \pm 0,87$	$4,24 \pm 0,94$
Лимфоциты, 25-70 %	$42,3 \pm 15,80$	$54,7 \pm 10,66$	$36,95 \pm 9,51$	$43,16 \pm 11,76$
Гранулоциты, %	$50,7 \pm 16,19$	$38,8 \pm 9,88$	$57,85 \pm 9,69$	$52,6 \pm 11,18$

$P \leq 0,05$

лизаторе использовали 15-секционные мультикюветы. С помощью анализатора проводили одновременно измерение 15 проб по одному параметру (режим «batch»), измерение разных проб по различным параметрам (режим «random») или измерение одной пробы по 15 параметрам (режим «profile»).

Отсутствие у подопытных животных беспокойства, зуда, отека, гиперемии, слюнотечения, а также нахождение гематологических и биохимических показателей в пределах референтных значений, считалось отсутствием побочного действия препарата на организм животных.

Статистическую обработку результатов исследования проводили с использованием программы «Primer of Biostatistics 4. 03. For Windows» методом критерия Стьюдента.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам осмотра слизистых оболочек ротовой полости лошадей, находящихся в подопытных группах, на 10-й день после применения препарата «Иверсан», содержащего в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, методом выпаивания и путем скармливания с овсом из расчета 1,0 мл препарата на 200 кг массы животного, установлено отсутствие воспаления слизистых оболочек ротовой полости, уменьшение их отека и гиперемии.

У лошадей контрольной группы (№3), не получавших терапию, наблюдали воспаление слизистой оболочки ротовой полости, гиперемию, изъязвление. Лошади с трудом пережевывали корм, были угнетены.

Результаты клинического исследования крови лошадей приведены в таблице 1.

Таблица 2

Результаты биохимического исследования сыворотки крови лошадей до и после применения препарата «Иверсан» при гастрофилезе

Показатели	Референтные значения	до применения препарата		через 10 дней после применения препарата	
		подопытная группа №1	подопытная группа №2	подопытная группа №1	подопытная группа №2
Общий белок, г/л	55-73	59,5±5,62	55,5±3,98	65,7±4,35	61,47±3,82
Мочевина, ммоль/л	4,0-8,6	5,5±0,88	5,6±0,78	4,8±0,73	4,5±0,69
Креатинин, мкмоль/л	80-185	133,0±12,35	141,3±15,62	132,7±13,8	135,1±12,07
Биллирубин, мкмоль/л	15-45	27,06±6,14	23,8±9,63	28,07±7,33	25,6±12,24
АЛТ, МЕ/л	4,0-12	16,49±14,54	12,4±2,98	10,7±3,31	11,62±2,64
АСТ, МЕ/л	141-330	326,6±36,29	378,1±41,50	322,3±35,74	368,6±43,97
Щелочная фосфатаза, МЕ/л	26-92	153,9±85,42	188,7±107,14	199,1±79,2	240,1±125,1
Глюкоза, ммоль/л	3,8-8,3	4,11±0,59	4,97±1,08	4,65±0,47	5,2±1,09

$P \leq 0,05$

По результатам исследования выявлено у лошадей подопытных групп до применения препарата повышенные показатели референтных значений ряда биохимических показателей (АЛТ, АСТ, ЩФ). После применения препарата «Иверсан» отмечается снижение уровня АСТ и ЩФ, а уровень АЛТ понизился до референтных значений.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Макроциклические лактоны, в частности ивермектин, применяют для лечения лошадей при гастрофилезе более 30 лет [3, 10]. Многие исследователи отмечают хорошее терапевтическое действие макроциклических лактонов при борьбе с личинками овода, локализующимися в слизистом слое ротовой полости уже после их однократного применения [4, 7]. Кроме того, исследования крови подтвер-

ждают отсутствие негативного действия препарата на организм животных [5, 7, 8].

Torbert B.J., Kramer B.S., Klei T.R. (1982), Toquchi M., Chinone S. (2005) указывают преимущества применения оральных паст, содержащих ивермектин, так как данный способ введения препарата безболезненный, не вызывает побочного действия как местно-раздражающего, так и токсического [10, 11].

Однако ряд авторов отмечают снижение эффективности противопаразитарных обработок пастами в состав которых входит не более 2% ивермектина [6].

Для повышения качества противопаразитарных обработок препаратом нашего выбора стал препарат «Иверсан», содержащий в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, который ранее не применяли при гастрофилезе лошадей. Поскольку содержание действующего вещества в препарате (4%)

превышает ранее установленные концентрации (2%), то возникла необходимость изучить его возможное побочное действие. Нашей целью также было введение препарата без принуждения, поэтому был опробован способ скармливания с овсом.

В результате исследования установили, что препарат «Иверсан», содержащий в 1,0 мл 40,0 мг ивермектина, оказал эффективное терапевтическое действие при гастрофилезе лошадей путем выпаивания и скармливания из расчета 1,0 мл препарата на 200 кг массы животного. Следует отметить, что лошади без сопротивления при выпаивании и скармливании принимали препарат. На 10 день у животных подопытных групп №1 и №2 отметили восстановление структуры слизистых оболочек ротовой полости и новые очаги воспаления не зафиксировали.

Побочное действие препарата на организм лошадей не установлено. У подопытных животных не отмечено беспокойство, отечность и гиперемия слизистых оболочек, слюнотечение. Гематологические и биохимические показатели после применения препарата соответствовали референтным значениям. Следовательно, препарат не вызывает негативного побочного действия, что подтверждено результатами клинических и биохимических исследований крови животных и может быть рекомендован для лечения лошадей при гастрофилезе.

#### APPLICATION OF THE DRUG «IVERSAN» FOR TREATMENT GASTROPHILOSIOS OF HORSES

N. A. Gavrilova, Dr. Habil. (Vet. Sci.), Full Professor, L. M. Belova, Dr. Habil. (Biol. Sci.), Full Professor, O. A., Loginova, PhD (Vet. Sci.), Assistant Professor, R. S. Sitnikova, Post Graduate Student, St. Petersburg State Academy of Veterinary Science

#### ABSTRACT

The purpose of the work was to study the drug Iversan, containing 40.0 mg of ivermectin in 1.0 ml against equine gasterophilosis. Three groups of naturally infested horses were formed. Animals were of various breeds, from 200 to 600 kg, from 12 months to 17 years. Eggs and larvae of Gasterophi-

lus botfly were detected visually. Animals from Group 1 were given the solution at a dose of 1 ml per 200 kg of body weight (200 µg ivermectin per 1 kg of animal weight) individually, orally with water from a syringe along the margo interalveolaris on the base of tongue. Horses of Group 2 were given the drug with feed individually, once, in the same dose which was calculated individually and mixed with a small amount of oats (50-70 g). The horses of the control group (3) did not received the drug. Before the solution administration and 10 days after animals of experimental groups (1 and 2) were blood sampled. Within 14 days after the drug was used, oral cavity mucous membranes of horses had been examined. It was found that tested solution used orally, once, has a pronounced therapeutic effect against equine gasterophilosis. No itching, irritation or swelling of the skin and mucous membranes, no hyperemia and other signs of an allergic reaction of the organism were found. The drug had no side effects, which was confirmed by the results of clinical blood test and blood chemistry of animals.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Енгашев, С.В. Применение препарата Иверсан при гельминтозах лошадей / С.В. Енгашев, Е.С. Енгашева, Л.М. Белова, Н.А. Гаврилова, А.Н. Токарев, О.А. Логинова, Ю.Е. Кузнецов, М.С. Петрова, Е.В. Ермакова // ж. «Ветеринария». – 2018. – № 8. – С.42-46.
2. Николаев, П.И. Эффективность применения хлорофоса и амидофоса в борьбе с желудочными оводами и гельминтами у лошадей / П.И. Николаев / Тр. ВНИИВС. – М., 1972. – Т.44. – С.99-102.
3. Costa, A.J. Comparative efficacy evaluation of moxidectin gel and ivermectin paste against internal parasites of equines in Brazil / A.J Costa, O.F. Barbosa, F.R Moraes, A.H. Acuña, U.F Rocha, V.E. Soares, A.C Paullio, A Sanches // Journal Veterinary Parasitology. – 1998. – 80: P. 29–36.
4. Dawson, K. A non-lethal method for assessment of efficacy of antiparasitics against parasites in horses such as *Anoplocephala perfoliata* and *Gasterophilus intestinalis* / K. Dawson // Journal Veterinary Parasitology. – 2003. – №115. – P. 67-70.



- 5.Kita, K. Advances in drug discovery and biochemical studies// K. Kita, K. Shiomi, K. Omura// Trends in Parasitol.– 2007.–23.– P. 223-229.
6. Pitterna, T. New ventures in the chemistry of avermectins / T.Pitterna, J. Cassayre, O.F. Hüter, P.M. Jung, P. Maienfisch, et al.// Journal Bioorganic & Medicinal Chemistry. –2009.–17.– P. 4085-4095.
- 7.Perez, R., Plasma Profiles of Ivermectin in Horses following Oral or Intramuscular Administration / R. Perez// Journal Veterinary Med. –2003.– 50.– P.297–302.
- 8.Snarska, A. Biochemical changes in the blood of primitive Polish horses during the course of gasterophilosis/ A. Snarska, K. Romaniuk// Journal Medycyna weterynaryjna Wet.– 2005.– 61.– P. 455-457.
- 9.Smith, M.A. Gasterophilus pecorum in the soft palate of a British pony/ M.A. Smith// Veterinary Rehabilitation and Exercise Center of the Carolinas (Vet-REC).–2005.– 56.– P.283-284.
- 10.Torbert, B.J. Efficacy of injectable and oral paste formulations of ivermectin against gastrointestinal parasites in ponies/ B.J. Torbert, B.S. Kramer, T.R. Klei //American Journal of Veterinary Research.– 1982.– 43. – P.1451–1453.
- 11.Toguchi, M. Evaluation of the Efficacy of Oral Paste Formulations of Ivermectin against Gastrointestinal Parasites in Horses / M. Toguchi, S. Chinone // Journal of Equine Science.–2005.–16.– P.105-110.
- 12.Wei, L. Synthesis of new, potent avermectin-like insecticidal agents/ L.Wei, G. Wei, H. Zhang, P.G. Wang, Y. Du// Carbohydr Res. –2005.–340.– P.1583-1590.

**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) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

УДК:619:616-093:616.995.132:616.993.192.1:598.2

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.25

## ЗНАЧЕНИЕ ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ КИШЕЧНЫХ ПАРАЗИТОЗОВ ПТИЦ

Н. А. Гаврилова, д. вет. н., доцент, Л. М. Белова, д. биол. н., А. А. Кудряшов  
д. вет. н., профессор, О. А. Логинова, к. вет. н., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская госу-  
дарственная академия ветеринарной медицины»

Гаврилова Н.А. <https://orcid.org/0000-0001-5651-5976>; Белова Л.М. <https://orcid.org/0000-0003-4473-1940>; Кудряшов А.А. <https://orcid.org/0000-0002-7529-6307>;  
Логинова О.А. <https://orcid.org/0000-0002-9846-0800>

**Ключевые слова:** курица, вскрытие, аскаридиоз, капилляриоз, эймериоз. **Key words:** chicken, autopsy, ascaridiasis, capillariasis, eimeriosis



### РЕФЕРАТ

Исследование трупов курочек чешской золотистой породы, павших в возрасте 7 месяцев, принадлежащих частному хозяйству, расположенному в Ленинградской области, проводили в прозектории на кафедре патологической анатомии и судебной ветеринарной ме-

дицины ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» методом неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину. Установили на слизистой оболочке пищевода наличие узелков, гиперемии, в некоторых местах – эрозий, утолщение и выпячивание стенок пищевода, гиперемии и отек слизистой оболочки тонкого и толстого отделов кишечника, наличие большого объема слизи в их содержимом. Данный метод позволил выявить только наиболее крупных гельминтов (*Ascaridia galli*), но не дал полного представления о паразитофауне павших птиц. В лаборатории по изучению паразитарных болезней на кафедре паразитологии им В. Л. Якимова ФГБОУ ВО СПбГАВМ проведено дополнительное паразитологическое исследование кадаверного материала. Для копрологического исследования брали 5 г содержимого толстого кишечника павшей птицы и исследовали методом Дарлинга с использованием флотационной жидкости усовершенствованного состава. Соскобы со слизистой оболочки тонкого кишечника, взятые в участках гиперемии, отека, нарушенной целостности, помещали на обезжиренные предметные стекла, фиксировали этиловым спиртом и окрашивали по Романовскому-Гимзе. Флотационными методами обнаружены ооцисты *Eimeria maxima*, яйца гельминтов *A. galli* и *Capilaria* sp. (*Thominx* sp). Микроскопией мазков были обнаружены эндогенные стадии развития эймерий – меронты и мерозоиты. Использование метода диагностики, применяемого преимущественно для прижизненного подтверждения диагноза, позволил обнаружить ряд возбудителей, которые не были обнаружены визуально при проведении вскрытия птицы. Посмертная диагностика, включающая традиционный метод неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину и копрологические методы, в частности, Дарлинга с усовершенствованной флотационной жидкостью, дает более полное представление о паразитофауне павшего организма, необходимое для постановки точного диагноза.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Ленинградская область является не только одним из лидеров по промышленному птицеводству, но и оказывает поддержку развитию крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств. Несмотря на индивидуальный подход к птице со стороны владельцев, в частных хозяйствах нередко регистрируют инвазионные болезни [2, 6, 10]. Приобретение поголовья и введение его в основное стадо в ряде случаев проходит без соблюдения ветеринарных требований и, как следствие, в хозяйство попадают зараженные паразитами птицы. Выделяя во внешнюю среду яйца гельминтов или ооцисты эймерий, они являются источником инвазии для основного поголовья [1, 4, 5, 9].

В работах ряда исследователей проанализирована эпизоотическая ситуация по паразитарным болезням птиц и на птицефабриках, и в небольших частных хозяйствах [2, 4, 6]. Многие авторы отмечают, что наиболее распространенными паразитарными болезнями в частных птицеводческих хозяйствах являются гельминтозы и протозоозы, которые часто формируют паразитарные системы, ликвидация которых требует комплексного подхода к диагностике и лечению [5, 6, 10, 12]. Несвоевременность диагностических исследований и лечебно-профилактических мероприятий зачастую приводит к гибели птиц [1, 3].

Проведение патологоанатомического исследования имеет важное значение для постановки диагноза. Целью данной работы стало изучение результатов вскрытия трупов птиц, доставленных из частного хозяйства Ленинградской области для установления видового состава возбудителей, и возможности дополнительного использования кадаверного материала для проведения копрологических исследований для точного и полного определения паразитофауны птиц.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Неполное гельминтологическое вскрытие по К. И. Скрябину трех трупов кур в возрасте 7 месяцев, чешской зо-

лотистой породы, доставленных в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» из частного хозяйства, расположенного во Всеволожском районе Ленинградской области, проводили в прозектории на кафедре патологической анатомии и судебной ветеринарной медицины.

Для копрологического исследования брали 5 г содержимого толстого кишечника павшей птицы и исследовали методом Дарлинга с использованием флотационной жидкости усовершенствованного состава. Соскобы со слизистой оболочки тонкого кишечника, взятые в участках гиперемии, отека, нарушенной целостности помещали на обезжиренные предметные стекла, фиксировали этиловым спиртом и окрашивали по Романовскому-Гимзе. Все паразитологические исследования проводили в лаборатории по изучению паразитарных болезней на кафедре паразитологии им В. Л. Якимова ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

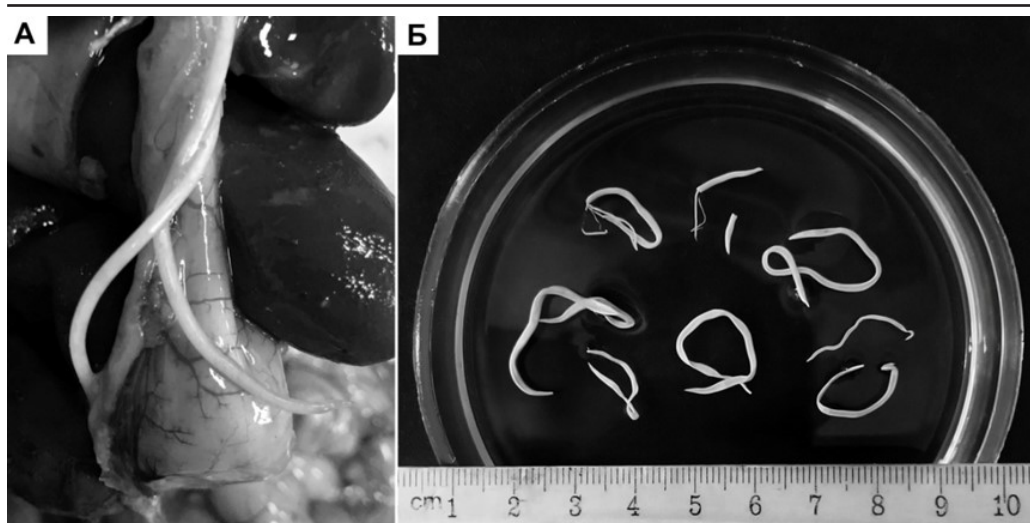
Идентификацию обнаруженных гельминтов осуществляли после их просветления в 50 % растворе глицерина. Определение систематического положения эймерий, обнаруженных в стадии ооцисты, проводили с помощью таблицы М. В. Крылова [1].

Изучение нативных и окрашенных препаратов проводили с помощью микроскопа Carl Zeiss Primo Star при увеличении объектива x4, x10, x40 и x100.

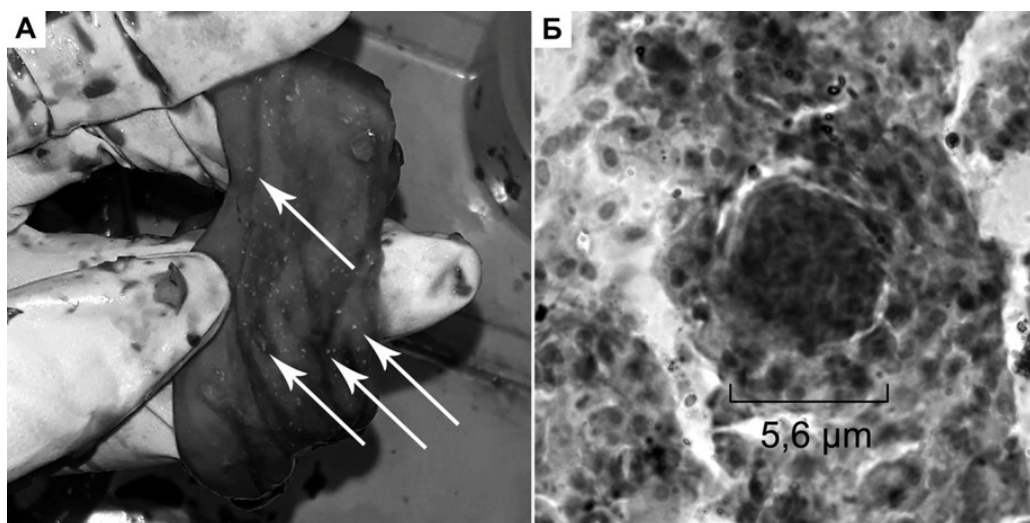
## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

При вскрытии трупов птиц установили гиперемию и отек слизистой оболочки тонкого и толстого отделов кишечника, наличие большого объема слизи в их содержимом. В просвете тонкого кишечника были обнаружены 8 половозрелых круглых гельминтов белого цвета длиной 3-8 см, имеющих на головном конце по 3 губы, идентифицированные нами как аскаридии (*Ascaridia galli*) (Рис. 1).

На слизистых оболочках тонкой кишки были обнаружены отложения фибрина в виде крошащихся масс светло-коричневого цвета, после удаления которых обнажалась гиперемизированная поверхность с точечными крово-



**Рис.1** Гельминты, извлеченные из тонкой кишки курицы: **А** – аскаридии на фоне гиперемизированного кишечника в руке исследователя; **Б** – извлеченные гельминты в чашке Петри.



**Рис.2** Тонкий кишечник курицы, пораженный эймериями: **А** – общий вид слизистой оболочки (фибриновые массы указаны стрелками); **Б** – увеличенный в 1000 раз меронт в мазке из слизистой оболочки (окр. по Романовскому-Гимзе).

излияниями. Микроскопией мазков, приготовленных из соскобов эпителия кишечника и окрашенных по Романовскому-Гимзе, были обнаружены эндогенные стадии развития эймерий – меронты и мерозоиты (Рис. 2).

Кроме поражения кишечника у птиц на слизистой оболочке пищевода были

обнаружены узелки, сама оболочка была гиперемизированная, шероховатая, размягченная, в некоторых местах омертвевшая, стенка пищевода была утолщена, с мешковидными выпячиваниями (Рис. 3).

Гельминтов в местах патологических изменений осмотром выявлено не было.





Рис. 3. Внешний вид пищевода (мешковидное выпячивание указано стрелкой).

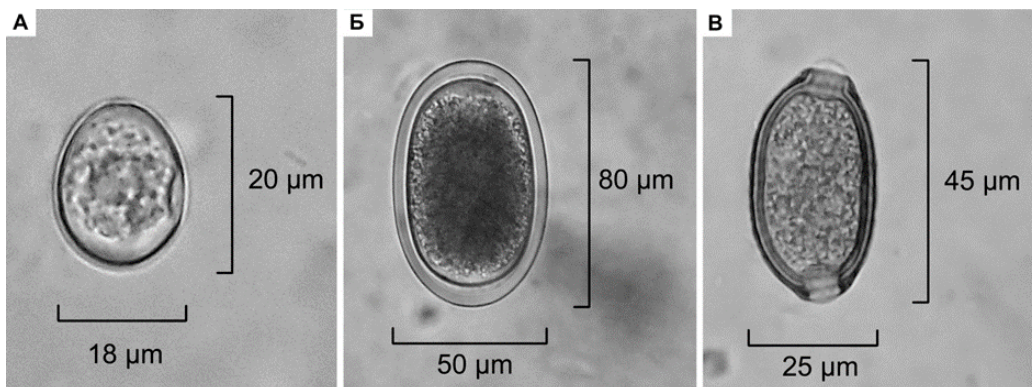


Рис. 4. Световая микроскопия методом светлого поля в проходящем свете (ув.  $\times 400$ ): А – ооциста *E. maxima*; Б – яйцо *A. galli*; В – яйцо *Capillaria* sp. (син. *Thominx* sp.).

Однако использование кадаверного материала для дальнейшего паразитологического исследования позволило обнаружить еще ряд возбудителей.

Флотационными методами были обнаружены ооцисты *Eimeria maxima*, яйца гельминтов *A. galli* и *Capillaria* sp. (син. *Thominx* sp.) (Рис. 4).

Следует отметить, что половозрелые капиллярии, имея мелкие размеры (9-

15 мм) и локализуясь в слизистой оболочке пищевода, вызывают его воспаление и расширение. При осмотре паразиты не всегда хорошо различимы на гиперемизированной, утолщенной, обильно покрытой слизью оболочке. Дополнительные флотационные методы позволяют обнаружить визуально не выявляемые виды паразитов, детально определять паразитофауну и точно ставить диагноз.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Патологоанатомическими и паразитологическими методами исследования павших куриц, принадлежащих частному птицеводческому хозяйству, расположенному в Ленинградской области, установили нематодозную и эймериозную инвазию. Литературные данные свидетельствуют о широком распространении данных паразитов в частных хозяйствах, как в различных регионах России, так и за рубежом [5, 6, 8, 9, 11].

Следует отметить, что применяемый метод неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину позволил выявить только наиболее крупных гельминтов (*A. galli*), но не дал полного представления о паразитофауне у павших птиц. Внимание исследователей зачастую сосредоточено только на крупных гельминтах, а волосовидные нематоды длиной 10-20 мм, которые находятся на воспаленной слизистой, представляющей аморфную массу серо-белого цвета, обнаружить крайне сложно.

Проведенное дополнительное исследование содержимого кишечника флотационным методом позволило обнаружить яйца капиллярий, а в дальнейшем – объяснить причину образования на слизистой оболочке пищевода патологических изменений.

Кроме того, обнаружение методом флотации ооцист, а также меронтов и мерозоитов рода *Eimeria* в мазках из соскобов слизистой оболочки кишечника, подтвердило диагноз «эймериоз».

Посмертная диагностика, включающая традиционный метод неполного гельминтологического вскрытия по К. И. Скрябину, а также копрологический (флотационный метод), используемый преимущественно для прижизненной диагностики, примененный нами для выделения яиц гельминтов и ооцист эймерий из кадаверного материала, дает более полное представление о паразитофауне павшего организма, необходимое для постановки точного диагноза.

**VALUE OF PATHOMORPHOLOGICAL STUDIES FOR DIAGNOSTIC OF**

**INTESTINAL PARASITOSE IN BIRDS. N. A. Gavrilova, Dr. Habil. (Vet. Sci.), associate professor, L. M. Belova, Dr. Habil. (Biol. Sci.), head of Dept., Kudryashov A. A., Dr. Habil. (Vet. Sci.), full professor, O. A. Loginova, Ph.D., assistant, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine**

## ABSTRACT

The study of the corpses of chickens of Czech Golden breed, died at the age of 7 months, belonged to a private farm located in the Leningrad Region was carried out in a prosectorium of the Department of Pathological Anatomy and Forensic, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine using a method of incomplete helminthological autopsy according to K. I. Skryabin. We found the presence of nodules on the mucous membrane of the esophagus, its hyperemia, erosion (in some places), thickening and protrusion of the walls of the esophagus, and hyperemia and swelling of the mucous membrane of the small and large intestines, the presence of a large volume of mucus in their contents. This method allowed us to identify only the largest helminths (*Ascaridia galli*), but did not give us a complete picture of the parasitofauna of dead birds. An additional parasitological study of cadaver material was carried out in the laboratory for the study of parasitic diseases at the Department of Parasitology. For coprological studies, 5 g of the content of the large intestine of the dead bird were taken and examined using the Darling's method with an improved composition of flotation liquid. Scrapes from the mucous membrane of the small and large intestines, taken in areas of its hyperemia, edema, impaired integrity, were placed on fat-free glass slides, fixed with ethanol and stained according to Romanovsky-Giemsa. *Eimeria maxima* oocysts, helminth eggs of *A. galli* and *Capilaria* sp. (*Thominx* sp.) were found due to the flotation method. Microscopy of smears revealed the endogenous stages of the development of eimeria – meronts and merozoites. Using the diagnostic method, used mainly for intravital confirmation of the diagnosis, it was possible to detect a number of pathogens that were not detected visually during

the autopsy. Post-mortem diagnosis, including the traditional method of incomplete helminthological autopsy according to K. I. Stryabin and coprological methods, in particular Darling's one with an improved flotation liquid, gives a more complete picture of the parasitofauna of the died organism, which is necessary for making an accurate diagnosis.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белова, Л. М. Кокцидии и кокцидиозы кур / Л. М. Белова, М. В. Крылов // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2013. – №3(19). – С. 43-48.
2. Богач, М. В. Экология паразитарных болезней домашней птицы / М. В. Богач, В. Г. Склярчук, О. Г. Манько [и др.] // «Образование Украины». – Одесса. – 2013. – 288с.
3. Гиззатуллина, Р. Р. Сравнительная оценка эффективности различных копрологических методов диагностики эймериоза индеек / Р. Р. Гиззатуллина // Ученые записки КГАВМ. – 2015. – Т. 223. – С. 46-48.
4. Гудкова, А. Ю. Динамика формирования паразитарной системы в кишечнике кур при инвазии нематодами / А. Ю. Гудкова, З. Р. Мухаммедов, С. А. Шишкарёв, О. В. Кузьмичева // Материалы научной конф. ВРГ РАН «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – М. – 2006. – вып. 7. – С. 120-122.
5. Тарасовская, Н. Е. Взаимоотношение нематод с паразитами различной природы у домашних кур / Н. Е. Тарасовская // Материалы докладов научной Конференции Всероссийского ин-та гельминтологии им К. И. Скрябина РАСХН. – Москва, 24-26 мая 2006. – С. 391-393.
6. Шарипова, З. М. Фаунистический и таксономический обзор паразитов домашних птиц в личных хозяйствах сельских населенных пунктов Железинского района Павлодарской области / З. М. Шарипова, Н. Е. Тарасовская // Биологические науки Казахстана. Паразитология. – Павлодар. – 2011. – № 1. – С. 106-113.
7. Хакимов, Л. М. Гельминтозы домашних птиц в хозяйствах Оренбургской области и их профилактика: диссертация ... кандидата биологических наук: 03.00.19. – Уфа, 2005. – 168 с.
8. Kurt, M. Cross-sectional survey on helminth infections of chickens in the Samsun region, Turkey / M. Kurt & M. Acici // Deutsche Tierärztliche Wochenschrif. – 2008. – №6 (115). – pp. 239-242.
9. Nematollahi, A. Prevalence of Eimeria species among broiler chicks in Tabriz (Northwest of Iran) // Ahmad Nematollahi, Gholamali Moghaddam and Reza Farshbaf Pourabad / Abdelnasser Rayyan, Adnan Al-Hindi and Basam Al-Zain // Mun. Ent. Zool. – 2015. – №214 – pp. 118-124.
10. Prevalence and magnitude of helminth infections in organic laying hens (Gallus gallus domesticus) across Europe / Sundar Thapa, Lena K. Hinrichsen, Christine Breninkmeyer [et all.] // Vet. Parasitol. – 2009. – №4 – pp. 53-58.
11. Rayyan, A. Occurrence of gastrointestinal helminthes in commercial and free-range chickens in Gaza Strip, Palestine / Abdelnasser Rayyan, Adnan Al-Hindi and Basam Al-Zain // Egypt. Poult. Sci. – 2010. – №30. – pp. 601-606.
12. Tolossa, Y. H. Occurrence of ectoparasites and gastro-intestinal helminthes infections in Fayoumi chickens (Gallus gallus Fayoumi) in Debre Zeit Agricultural Research Center Poultry Farm, Oromia region, Ethiopia / Yacob Hailu Tolossa & Hagos Ashenafi Tafesse // Journal of Veterinary Medicine and Animal Health. – 2013. – №5. – pp. 107-112.

УДК 576.895.1:593.192.1:599.735.31 DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4

## ПАРАЗИТОФАУНА БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) В ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ В 2019 ГОДУ МЕТОДАМИ ПРИЖИЗНЕННОЙ КОПРОСКО- ПИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ

Логинова О. А. – к. вет. н., асс., Белова Л. М. – д. биол. н., зав. каф. паразитологии им. В. Л. Якимова ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», Подлужнов А. В. – ветеринарный врач, независимый консультант в сфере оленеводства

Белова Л.М. <https://orcid.org/0000-0003-4473-1940>;

**Ключевые слова:** благородные олени, гельминты, паразитические нематоды, кокцидии. **Key words:** red deer, helminthes, parasitic nematodes, coccidia.



### РЕФЕРАТ

Благородный олень (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) – это не только ценное промысловое животное, но и объект сельскохозяйственной деятельности. Образцы фекальных масс от 12 маралов (сибирский подвид благородного оленя – *Cervus elaphus sibiricus*), содержащихся в частном вольерном хозяйстве в Тульской области, были собраны сразу после дефекации в сентябре 2019 года и в течение суток доставлены в лабораторию по изучению паразитарных болезней на базе кафедры паразитологии им. В. Л. Якимова ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Материал был исследован методами ово-, лярво- и гельминтоскопии (метод Дарлинга + метод последовательных промываний, метод Вайда, макроскопический осмотр, соответственно). Полученные временные микропрепараты изучали методами световой светлопольной микроскопии в проходящем свете при помощи микроскопа Микмед-6 (ЛОМО) при увеличении объективов  $\times 4$  –  $\times 100$ . Фотосъемку обнаруженных паразитических объектов проводили на камеру 5D Mark II (Canon), соединенную с микроскопом при помощи оптико-механического адаптера (ЛОМО). Определение линейных размеров паразитов осуществляли в программе ImageJ (Fuji) с калибровкой по объекту-микрометру (ЛОМО). Идентификацию обнаруженных паразитов производили, сверяясь с описаниями С. Н. Боева, М. В. Крылова, П. А. Полякова. Установлено паразитирование у маралов желудочно-кишечных нематод отряда Strongylida (экстенсивность инвазии (ЭИ) = 100%), нервно-мышечных нематод вида *Elaphostrongylus cervi* (ЭИ=75%), дыхательных нематод вида *Dictyocaulus viviparus* (ЭИ=75%), а также кокцидий рода *Eimeria* (ЭИ=75%), паразитирующих в желудочно-кишечном тракте. Обнаруженная паразитофауна характерна для маралов и не представляют опасности для человека. Элафостронгилез и диктиокаулез могут приводить к значительному снижению продуктивности и гибели оленей.

### ВВЕДЕНИЕ

Благородный олень (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) – это не только ценное промысловое животное, но и объект сельскохозяйственной деятельности. И если на Алтае маралов (сибирский подвид благородного оленя – *Cervus elaphus sibiricus*) содержали ради пант

(неокостеневших рогов, покрытых так называемым «бархатом») и мяса ещё 200 лет назад, то в других регионах России разведение благородного оленя является сравнительно новым направлением. Паразитозы благородных оленей могут стать серьезным фактором, сдерживающим развитие отечественного оленеводства

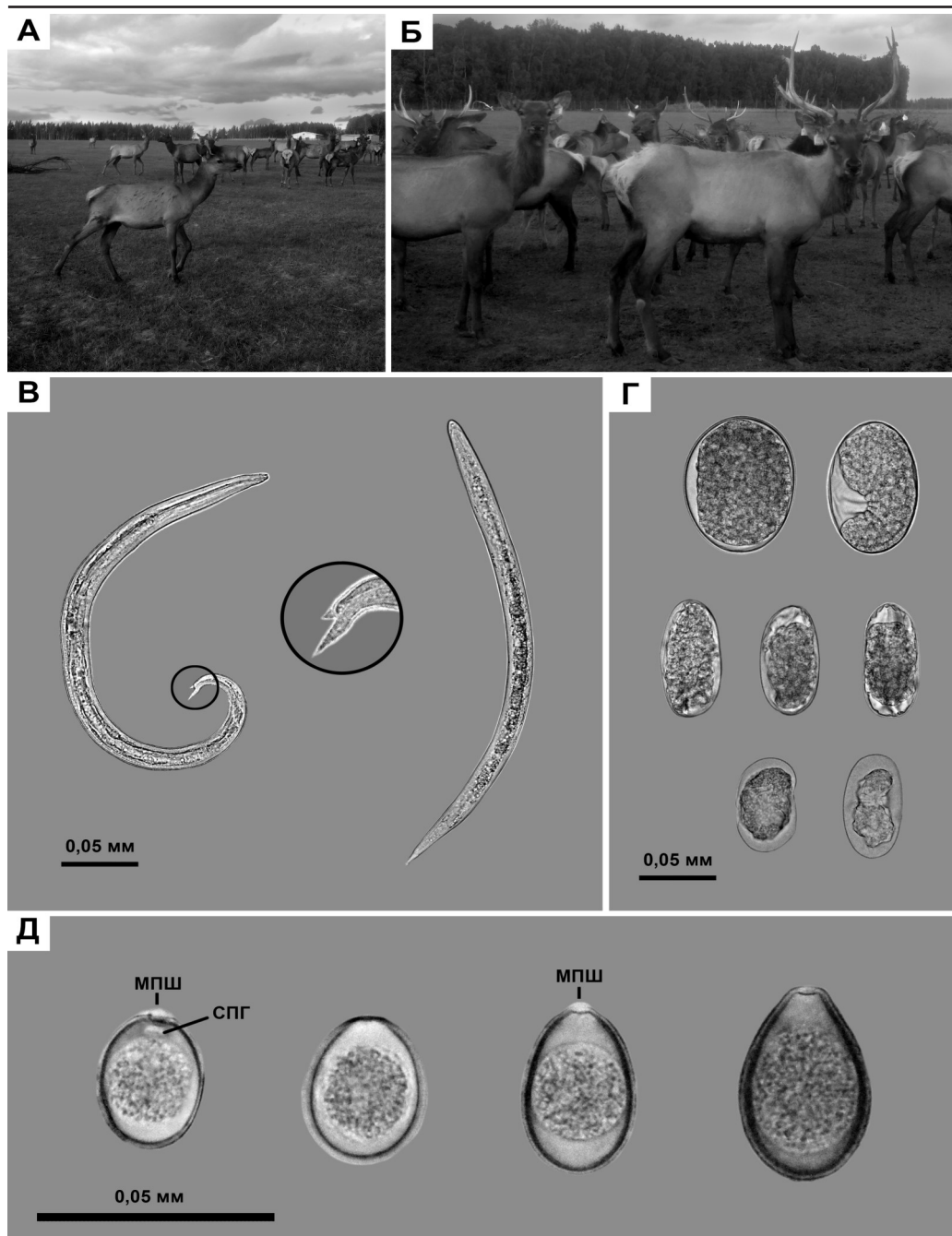


Рисунок 1. Маралы и их паразитофауна (оригиналы): А-Б – олени на пастбищах фермы; В – слева: личинка *Elaphostrongylus cervi* и увеличенный фрагмент ее хвоста, справа: личинка *Dictyocaulus viviparus*; Г – яйца кишечных стронгилид; Д – ооцисты эймерий (МКШ – микропилярная шапочка, СПГ – светопреломляющая гранула).

как сельскохозяйственной отрасли. При чем речь идет как об исконной паразитофауне оленей родительского стада (чаще завозимых из Алтая, реже – из Новой Зеландии и других мест), так и о паразитах, которые могут достаться «в наследство» молодому хозяйству от животных, выпасавшихся на тех же пастбищах в предшествовавшие годы. Поэтому систематическое изучение паразитофауны оленей является необходимой мерой для разработки и проведения лечебно-профилактических мероприятий на фермах в целях сохранения их благополучия.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Образцы фекальных масс от 12 маралов, содержащихся в частном вольерном хозяйстве в Тульской области (Рис. 1: А-Б), были собраны сразу после дефекации в сентябре 2019 года и в течение суток доставлены в лабораторию по изучению паразитарных болезней на базе кафедры паразитологии им. В. Л. Якимова ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Материал был исследован методами ово-, лярво- и гельминтоскопии (метод Дарлинга + метод последовательных промываний, метод Вайда, макроскопический осмотр, соответственно) [4]. Полученные временные микропрепараты изучали методами световой светлопольной микроскопии в проходящем свете при помощи микроскопа Микмед-6 (ЛОМО) при увеличении объективов  $\times 4$  –  $\times 100$ . Фотосъемку обнаруженных паразитических объектов проводили на камеру 5D Mark II (Canon), соединенную с микроскопом при помощи оптико-механического адаптера (ЛОМО). Определение линейных размеров паразитов осуществляли в программе ImageJ (Fuji) с калибровкой по объекту-микрометру (ЛОМО). Идентификацию обнаруженных паразитов производили, сверяясь с описаниями С. Н. Боева [1], М. В. Крылова [2], П. А. Полякова [3].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Нам удалось обнаружить нематод в фазе яиц и личинок, а также эймерий в фазе ооцист (Рис. 1). Жизнеспособные яйца гельминтов (Рис 1: Г, два верхних

ряда) были двух морфологических вариантов:  $95 \times 65$  мкм и  $80 \times 37$  мкм, что соответствует характеристикам таких яиц как *Bunostomum* spp. и *Thichostrongylus* spp., соответственно. Однако, учитывая видовое разнообразие нематод отряда Strongylida, паразитирующих в желудочно-кишечном тракте (ЖКТ) жвачных, этой информации недостаточно для установления родовой принадлежности возбудителя. Мы произвели попытку культивирования личинок из этих яиц, однако, она не дала результатов. Следует отметить, что в пробах, наряду с яйцами стронгилид в стадии морулы и гастролы, содержалось много погибших яиц (Рис. 1: Г, нижний ряд). Личинок нематод мы идентифицировали как *Elaphostrongylus cervi* ( $440 \times 19$  мкм, наличие дорсального и каудального шипиков на хвосте) и *Dictyocaulus viviparus* ( $360 \times 16$  мкм, отсутствие «кнопочки» на головном конце, свойственной *D. eckerti*, паразиту благородных оленей) (Рис. 1: В). Идентифицировать эймерий до вида не удалось, так как имеющиеся в литературе описания для ооцист эймерий оленей и рогатого скота не полностью соответствуют признакам обнаруженных нами кокцидий, а именно: 1)  $23 \times 31$  мкм, овальные, с микропилярной шапочкой и светопреломляющей гранулой, светлые с гладкой двухконтурной оболочкой; 2)  $24 \times 34$  мкм, овоидные, с микропиле, светлые с гладкой двухконтурной оболочкой; 3)  $37 \times 24$  мкм, овально-овоидные, с микропилярной шапочкой, светлые с гладкой двухконтурной оболочкой; 4)  $45 \times 28$  мкм, овоидные, суживающиеся к одному из полюсов, с микропиле, темно-коричневые, с бугристой двухконтурной оболочкой (Рис. 1: Д, слева направо).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Установлено паразитирование у оленей желудочно-кишечных нематод отряда Strongylida (экстенсивность инвазии (ЭИ) = 100%), нервно-мышечных нематод вида *E. cervi* (ЭИ=75%), дыхательных нематод вида *D. viviparus* (ЭИ=75%), а также кокцидий рода *Eimeria* (ЭИ=75%), паразитирующих в ЖКТ. Обнаружение именно



«коровьего» *D. viviparus*, а не «оленьего» *D. eckerti*, нельзя однозначно отнести на счет крупного рогатого скота, прежде выпасавшихся на территории нынешнего хозяйства, поскольку *D. viviparus* паразитирует и непосредственно у оленей, наряду с *D. filaria*. Таким образом, вся обнаруженная паразитофауна характерна для благородных оленей [5, 6], причем не только в нашей стране, но и за рубежом, как у диких, так и у фермерских популяций [7-10]. И хотя среди причин падежа оленей на фермах чаще лидируют травмы и погрешности кормления [10], элафостронгилез и диктиокаулез могут приводить к значительному снижению продуктивности и гибели этих животных [9].

Следует признать, что при наличии 260 маралов на ферме, выборку в 12 особей нельзя считать абсолютно репрезентативной (ГОСТ Р 54627-2011 регламентирует обследование не менее 30 животных), однако нет оснований игнорировать полученные результаты. Напротив, требуются дальнейшие исследования для уточнения систематического положения уже выявленных возбудителей и потенциального выявления новых. Обнаруженные в данном исследовании паразиты не представляют опасности для человека.

**THE PARASITIC FAUNA OF RED DEER (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) IN THE TULA REGION IN 2019 BY LIFE-TIME COPROSCOPIC DIAGNOSTICS.**  
**O. Loginova, PhD (Vet. Sci), assistant, L. Belova, Dr. Habil. (Biol. Sci.), head of Dept. of Parasitology, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, A. Podluzhnov, DVM, veterinarian, reindeer farming independent consultant.**

**ABSTRACT**

Red deer (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) is not only a valuable game animal, but also an object of agricultural activity. Samples of fecal masses from 12 marals (Siberian subspecies of red deer – *Cervus elaphus sibiricus*) kept in a private farm in the Tula Region were collected immediately after defecation in September 2019 and delivered to the Laboratory for the Study of Parasitic

Diseases at the base of the Parasitology Department of St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine within 24 hours. The material was studied by ovo-, larvo- and helminthoscopy (Darling's method + sequential washing method, Wajda's method, macroscopic examination, respectively). The obtained temporary micropreparations (slides) were studied by light-field microscopy in transmitted light using the Mikmed-6 microscope (LOMO) with lenses magnification from x4 to x100. Detected parasitic objects were photographed using a 5D Mark II camera (Canon) connected to the microscope by an optical-mechanical adapter (LOMO). The linear sizes of parasites were determined in the ImageJ (Fuji) program with calibration by an object-micrometer (LOMO). Identification of the detected parasites was carried out by checking the descriptions by S. N. Boev, M. V. Krylov, and P. A. Polyakov. Gastrointestinal nematodes of the Strongylida (prevalence rates (PR) = 100%), neuromuscular nematodes of the *Elaphostrongylus cervi* (PR = 75%), respiratory nematodes of the *Dictyocaulus viviparus* (PR = 75%), and coccidia of *Eimeria* spp. (PR = 75%) parasitizing in the gastrointestinal tract of red deer were found. The discovered parasitic fauna is typical for deer and does not pose a danger to humans. Elaphostrongylosis and dictyocaulosis can lead to a significant decrease in the productivity and death of red deer.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Боев, С. Н. Легочные нематоды копытных животных Казахстана / С. Н. Боев. – Алма-Ата : Изд-во Академии Наук Казахской ССР, 1957. – 177 с.
2. Крылов, М. В. Определитель паразитических простейших / М. В. Крылов. – СПб : Наука, 1996. – 605 с.
3. Поляков, П. А. Прижизненная дифференциальная диагностика стронгилятозов пищеварительного тракта жвачных по инвазионным личинкам: дис. ... канд. вет. наук / П. А. Поляков ; ВИГИС. – М., – 1953. – 207 с.
4. Прижизненная диагностика гельминтозов животных / М. В. Шустрова, Л. М. Белова, В. И. Лоскот [и др.]. – СПб: Изд-во СПбГАВМ, 2010. – 57 с.

5. Прядко, Э. И. Гельминты оленей / Э. И. Прядко. – Алма-Ата : Изд-во «Наука» Казахской ССР, 1976. – 224 с.
6. Форейт, У. Ветеринарная паразитология: справочное руководство / Уильям Дж. Форейт. – М. : Аквариум Принт, 2012. – 236 с.
7. Abomasal nematodes of the red deer *Cervus elaphus* in north-eastern Italy / M.T. Manfredi, A.R. Di Cerbo, V. Tranquillo [et al.] // *Journal of Helminthology*. – 2007. – Vol. 81, Issue 3. – pp. 247-253. (DOI: <https://doi.org/10.1017/S0022149X07739032>)
8. Low-level parasitic worm burdens may reduce body condition in free-ranging red deer (*Cervus elaphus*) / R. J. Irvine, H. Corbushley, J. G. Pilkington [et al.] // *Parasitology*. – 2006. – Vol. 133, Issue 4. – pp. 465-475. (DOI: <https://doi.org/10.1017/S0031182006000606>)
9. Vicente, J. Sex, age, spleen size, and kidney fat of red deer relative to infection intensities of the lungworm *Elaphostrongylus cervi* / J. Vicente, L. Pérez-Rodríguez, C. Gortazar // *Naturwissenschaften*. – 2007. – Vol. 94. – p. 581. (DOI: <https://doi.org/10.1007/s00114-007-0231-5>)
10. Woodbury, M. R. A retrospective study of the causes of morbidity and mortality in farmed elk (*Cervus elaphus*) / Murray R. Woodbury, John Berezowski, and Jerry Haigh // *Can. Vet. J.* – 2005. – Vol. 46, Issue 12. – pp. 1108-1121.

УДК: 619:576.89;619:616.995.1; 619:616-07; 619.616.993.1

## МЕТОД КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРОТОЗООЗОВ У СОБАК

Ватников Ю.А.- директор департамента ветеринарной медицины РУДН доктор ветеринарных наук, профессор, Лыхина В. С., аспирант  
ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва

**Ключевые слова:** гиардиоз, цистоизоспороз, собаки, тонкий кишечник, терапия.  
**Key words:** giardiosis, cystoisosporosis, dogs, small intestines, therapy.



### РЕФЕРАТ

Ранее нами было проведено изучение биопсийных образцов двенадцатиперстного кишечника у собак с инвазией *Cystoisospora* sp. и *Giardia* sp. При изоспоре был установлен дуоденит с умеренными изменениями в соответствии с рекомендациями WSAVA Gastrointestinal Standardization Group, паразитирование гиардий становится причиной развития нарушений работы желудочно-кишечного тракта с признаками умеренного и выраженного воспалительного процесса. При этом у животных, инвазированных *Giardia* sp., мы не получили прямой связи тяжести поражения тонкого кишечника при паразитировании простейших и клиническими проявлениями, особенно с тяжестью и частотой протекающей диареи.

Цель исследования - экспериментальное применение дополнительной антибиотико- или бактериотерапии при гиардиозе и цистоизоспорозе собак для достижения сокращения периода восстановления животных.

По сравнению с показателями до лечения, биохимические показатели после терапии и гиардиоза и цистоизоспороза с применением антибиотика пришли к норме на 30-й день. Не полностью восстановился уровень альбумина у собак при цистоизоспорозе. Это связано с развитием воспаления слизистой оболочки тонкого отдела кишечника и нарушением усвоения белков из пищи. После применения специфической терапии и пребиотика на 30-й день отмечено не полное восстановление белков крови, а при гиардиозе и

холестерина. В группах без дополнительных препаратов при недостаточности белков и холестерина не восстановился и уровень мочевины. При длительном наблюдении за пациентами в течении 6 месяцев в группах с применением антибиотика в 6% случаев клинически проявлялись нарушения работы желудочно-кишечного тракта. Повторные исследования на простейших были отрицательными. Подобных нарушений в группах с применением пребиотика отмечено не было. Следовательно, антибиотикотерапия при гиардиозе и цистоизоспорозе позволяет быстрее восстановиться инвазированным собакам на фоне специфической терапии.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Простейшие нередко становятся причиной развития у собак патологий желудочно-кишечного тракта. На сегодняшний день патофизиологические стадии гиардиоза включают увеличение показателей апоптоза энтероцитов, дисфункцию кишечного барьера, активацию лимфоцитов, сокращение микроворсинок с наличием или без их атрофии, дефицит дисахаридазы, мальабсорбцию в тонком кишечнике [6, 8]. При этом индукция апоптоза в энтероцитах представляет собой ключевой компонент в патогенезе инфекции. Было показано, что при паразитировании гиардий общая площадь поверхности двенадцатиперстной кишки снижается [19, 21, 22, 23, 25, 28, 29].

После попадания инвазионных цист в желудочно-кишечный тракт оральным путем, трофозоиты размножаются в тонкой или толстой кишке: либо остаются в просвете, либо прикрепляются к эпителию без вторжения в слизистую оболочку. Цисты гиардий сразу же при выделении с фекалиями инвазионны. Инвазия поддерживается и развивается в условиях скученности и плохой санитарии [24].

Клинически гиардиоз может приводить к бессимптомной колонизации, острой диарее, хронической диарее с мальабсорбцией и потерей веса или неспецифическим жалобам (например, диспепсии) [17, 25]. Острая диарея обычно самоограничивается и часто сопровождается спазмом, вздутием живота и стеатореей.

Характерные гистопатологические изменения при цистоизоспорозе включают интенсивный воспалительный ответ, а также притупление и атрофию ворсинок. Неспецифические аномалии слизистой

оболочки могут отмечаться во время колоноскопии. Примечательно, что цистоизоспороз вызывает периферическую эозинофилию, которая не встречается при других кокцидиозах. Если исследования образцов кала остаются отрицательными, биопсия кишечника может быть применена для дополнительной диагностики [13, 24].

Ранее нами было проведено изучение биопсийных образцов двенадцатиперстного кишечника у собак с инвазией *Cystoisospora* sp. и *Giardia* sp. При изоспоре был установлен дуоденит с умеренными изменениями в соответствии с рекомендациями WSAVA Gastrointestinal Standardization Group, паразитирование гиардий становится причиной развития нарушений работы желудочно-кишечного тракта с признаками умеренного и выраженного воспалительного процесса. При этом у животных, инвазированных *Giardia* sp., мы не получили прямой связи тяжести поражения тонкого кишечника при паразитировании простейших и клиническими проявлениями, особенно с тяжестью и частотой протекающей диареи [9, 10, 11].

Развитие вторичного дуоденита может происходить на фоне других заболеваний, таких как хронический гастрит, язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстного кишечника, хронический панкреатит, паразитоз, пищевые аллергии. Для диагностики гастроэнтеритов у собак и определения тяжести течения болезни необходимо использовать комплексный подход, в котором учитывают данные анамнеза, клинико-морфологические изменения, гематологические, биохимические исследования и эндоскопию с взятием биопсийных проб [12, 18]. Полученные данные становятся ключевыми при определении терапевтического подхода и назначении препаратов.

Цель исследования. Экспериментальное применение дополнительной антибиотико- или бактериотерапии при гиардиозе и цистоизоспорозе собак для достижения сокращения периода восстановления животных.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Были исследованы 49 собак различных пород в возрасте до 3-х лет с установленным кишечным протозоозом, владельцы которых обратились в ветеринарную клинику с жалобами на диарею у питомца. У 25 собак диагностирован гиардиоз, у 24 – цистоизоспороз. Гиардиоз диагностировали комбинированием исследования фекалий формалин-эфирным осаждением и применением иммунохроматографического анализа (ИХА) экспресс-тестов Vet Expert Giardia Ag. Цистоизоспороз подтверждали флотационным методом с раствором аммиачной селитры (плотность 1,32). Исследование повторяли через 24 часа после окончания терапии, через 14 и 30 дней.

При гиардиозе терапию проводили препаратом Дронтал® плюс в течение трех дней в дозе 1 таблетка на 10 кг массы тела животного [7, 20]. В качестве дополнительной терапии в первой группе собак с гиардиозом (9 голов) был применен антибактериальный препарат Кобактан 2,5% внутримышечно в дозе 1 мл на 10 кг массы тела животного 1 раз в день в течение 6 дней [5]. Во второй группе (9 голов) давали кормовую добавку с пребиотиком Про-Колин в дозировке 3-5 мл 2 раза в день 30 дней (согласно инструкции производителя). 7 голов собак (третья группа) с гиардиозом подвергались лечению только препаратом Дронтал плюс.

Цистоизоспороз лечили толтразурилом в дозе 10 мг/кг 1 раз в день 3 дня [15]. Помимо основного препарата 9 собакам (четвертая группа) внутримышечно вводили Кобактан 2,5% в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в день 6 дней. 5-й группе (9 цистоизоспорозных собак) давали кормовую добавку с пребиотиком Про-Колин в дозировке 3-5 мл 2 раза в день 30 дней. 6 голов (6-я группа) лечили только толтразурилом.

Кровь для исследования отбирали у животных до кормления после 8-ми часов голода, утром из vena saphena в пластиковую пробирку объемом 3 мл для биохимических исследований. Сыворотку исследовали в течение 4 часов. Не использовали гемолизированные и хилезные образцы. Биохимический состав сыворотки крови исследовали на автоматическом биохимическом анализаторе «Humalizer Junior». Кровь отбирали до начала терапии и на 30-й день после окончания терапии.

Все животные, участвующие в опыте, были переведены на лечебный корм Purina EN на 6 месяцев. Изменения клинического состояния животных оценивали по: наличию/отсутствию диареи, изменению консистенции стула, присутствию/отсутствию слизи и/или крови в кале, изменению аппетита, наличию рвоты на протяжении 6 месяцев.

Полученные результаты подвергали статистическому анализу с использованием критерия достоверности Стьюдента, результаты считали достоверными при  $p \leq 0,05$ .

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ**

В результатах биохимического исследования крови инвазированных простейшими собак на фоне терапии были получены следующие данные, представленные в таблицах 1 и 2.

До лечения собаки с гиардиозом имели понижение уровня мочевины, общего белка, альбуминов, глобулина и холестерина. После терапии на 30-й день у собак первой группы с добавлением к терапии антибиотика Кобактана показатели крови восстановились и достигли нормы, кроме альбумина, который оставался еще на нижней границы нормы (24,2 г/л). У собак второй группы сохранилось понижение общего белка, альбумина и холестерина. В третьей группе понижение отмечено общего белка, альбумина, холестерина и мочевины.

Собаки с подтвержденным цистоизоспорозом до лечения имели понижение уровня мочевины, общего белка, альбуминов, глобулина и холестерина. После терапии на 30

Таблица 1

**Изменения в биохимических показателях крови у собак, инвазированных *Giardia* sp. на фоне лечения.**

Показатели	Ед. измерения	30 дней после терапии				Среднее для вида
		До лечения	1-я группа	2-я группа	3-я группа	
Билирубин общий	мкмоль/л	3,4±2,6	4,1±2,51	3,2±2,58	4,2±2,34	< 13,5
Билирубин прямой	мкмоль/л	2,1±0,03	1,2±0,02	1,6±0,02	1,7±0,01	< 5,5
АСТ	Ед/л	37±11,8	35,1±14,6	29±14,6	29±15,6	старше 6 мес: 8-42 (до 6 мес: < 70)
АЛТ	Ед/л	32±15,3	31,4±14,3	22±15,3	27±11,8	10 – 58
Коэффициент Ритиса	Расчетный показатель	1,15	1,12	1,3	1,07	1,1 – 1,3
Мочевина	ммоль/л	3,2±1,63	4,14±1,54	4,2±1,34	3,8±1,34	3,5 – 9,2
Креатинин	мкмоль/л	124±14,4	93,17±15,2	117±13,7	112±14,2	54-138 (44-90 собаки до 10 кг)
Общий белок	г/л	44±4,81	58,4±5,1	53±4,1	51±4,1	старше 6 мес: 55-73 (до 6 мес: 44- 56)
Альбумин	г/л	20±2,54	24,2±4,35	23,4±4,21	22,1±3,8	25 – 39
Щелочная фосфатаза	Ед/л	51±23,35	48,87±23,3	38±22,6	43±21,4	старше 8 мес: 10-70 (до 8 мес: 80-230)
Альфа-Амилаза, общая	Ед/л	871,3±144,58	1104,5±256,5	915±231,8	986±231,5	300 -1500 (старше 4 мес)
Глюкоза	ммоль/л	5,41±0,94	5,65±0,92	5,3±0,93	5,68±0,91	3,3 – 6,3
Холестерин	ммоль/л	2,1±2,67	3,6±1,83	2,5±1,67	2,4±1,67	2,5-6,0
Триглицериды	ммоль/л	0,44±0,13	0,77±0,16	0,42±0,13	0,56±0,28	0,15-0,84
ЛДГ	Ед/л	192±42,31	247,38±62,0	186±41,68	216±43,8	23 – 220
Глобулин	г/л	23±3,8	31±4,8	27±4,8	25±3,2	26 – 44

**Примечание.**  $P < 0,05$

-й день у собак четвертой группы с добавлением к терапии антибиотика Кобактана показатели крови частично восстановились. Пониженным остался альбумин (22,2 г/л), а также вырос показатель АСТ (56,08 Ед/л). У собак пятой груп-

пы сохранилось понижение общего белка и альбумина. В шестой группе сохранилось понижение общего белка и альбумина, а также выросли АСТ (47,1 Ед/л) и щелочная фосфатаза (87,6 Ед/л).



Таблица 2

**Изменения в биохимических показателях крови у собак, инвазированных *Cystoisospora* sp. на фоне лечения.**

Показатели	Ед. измерения	30 дней после терапии				Среднее для вида
		До лечения	4-я группа	5-я группа	6-я группа	
Билирубин общий	мкмоль/л	1,9±2,51	7,71±2,51	2,2±2,58	4,6±2,34	< 13,5
Билирубин прямой	мкмоль/л	0,3±0,08	0,00±0,00	0,6±0,00	1,8±0,11	< 5,5
АСТ	Ед/л	41±13,4	56,08±29,65	29±14,6	47,1±12,9	старше 6 мес: 8-42 (до 6 мес: < 70)
АЛТ	Ед/л	40±13,7	46,24±14,2	44±12,6	31±16,7	10 – 58
Коэффициент Ритиса	Расчетный показатель	1,0±0,23	1,21±0,26	1,2±0,26	1,2±0,26	1,1 – 1,3
Мочевина	ммоль/л	2,9±1,3	4,14±1,54	3,6±1,34	3,8±1,27	3,5 – 9,2
Креатинин	мкмоль/л	126±16,21	98,17±17,2	116±16,7	121±15,2	54-138 (44-90 собаки до 10 кг)
Общий белок	г/л	46±4,73	57,4±5,2	52,6±4,1	53,1±3,41	старше 6 мес: 55-73 (до 6 мес: 44- 56)
Альбумин	г/л	21±3,45	22,2±4,35	23,4±4,21	23±4,65	25 – 39
Щелочная фосфатаза	Ед/л	53±21,1	47,8±23,4	38,2±22,64	87,6±22,41	старше 8 мес: 10-70 (до 8 мес: 80-230)
Альфа-Амилаза, общая	Ед/л	942±218,3	1174,5±236,5	959±221,1	1004±214,6	300 -1500 (старше 4 мес)
Глюкоза	ммоль/л	5,3±0,93	4,65±0,92	5,8±0,93	5,4±0,92	3,3 – 6,3
Холестерин	ммоль/л	2,2±2,6	3,33±1,8	3,1±1,7	3,6±1,5	2,5-6,0
Триглицериды	ммоль/л	0,30	0,77±0,16	0,42±0,13	0,41±0,14	0,15-0,84
ЛДГ	Ед/л	196±41,68	147,3±42,0	183±31,8	164±41,3	23 – 220
Глобулин	г/л	24±4,6	37±4,8	36±4,1	32±3,7	26 – 44

**Примечание.**  $P < 0,05$

По сравнению с показателями до лечения, биохимические показатели после терапии и гиардиоза и цистоизоспороза с применением антибиотика пришли к норме на 30-й день. Не полностью восстано-

вился уровень альбумина у собак при цистоизоспорозе. Это связано с развитием воспаления слизистой оболочки тонкого отдела кишечника и нарушением усвоения белков из пищи [3, 10]. После приме-

нения специфической терапии и пребиотика на 30-й день отмечено не полное восстановление белков крови, а при гиардиозе и холестерина. В группах без дополнительных препаратов при недостаточности белков и холестерина не восстанавлился и уровень мочевины.

При длительном наблюдении за пациентами в течении 6 месяцев в группах с применением антибиотика в 6% случаев клинически проявлялись нарушения работы желудочно-кишечного тракта (изменение консистенции стула в сторону размягчения, отказ от корма, рвота). Повторные исследования на простейших были отрицательными. Подобных нарушений в группах с применением пребиотика отмечено не было.

Следовательно, антибиотикотерапия при гиардиозе и цистоизоспорозе позволяет быстрее восстановиться инвазированным собакам на фоне специфической терапии. Но мы предполагаем, что без добавления и пребиотика, восстановление при данной схеме проходит неполно.

При гиардиозе фенбендазол (50 мг/кг/день 2-5 дня) или метронидазол (25 мг/кг/день в течение 5-7 дней) являются наиболее часто применяемыми и обладают особой эффективностью. При сохранении диареи после курса лечения необходимо проведение повторных анализов и назначить альтернативные препараты [15]. По данным А. Montoya (2008) у животных, получавших Дронтал® плюс исчезли клинические признаки и прекратилось выделение цист, в сравнении с контрольной группой, не получавшей препарат [2, 5, 26]. В его состав входят пирантел эмбонат, празиквантел, фебантел. Но есть исследование, в котором отмечено повторное выделение цист на седьмой день после лечения [20].

В 2015 году Коняев С.В. с соавторами отметили при терапии гиардиоза препаратом Дронтал® плюс исчезновение клинических признаков. После лечения все собаки имели отрицательный результат контрольного исследования на антиген *Giardia*. У двух животных частота дефе-

каций сократилась, а диарея сохранилась, несмотря на проведенное лечение. Дальнейшее клиническое и лабораторное исследование установило у них сочетанную инвазию с цистоизоспорами [7]. Как показано в работе Payne P.A при терапии гиардиоза очень важно соблюдать санитарные правила и исключать возможность реинвазии [27]. В нашей работе при терапии гиардиоза у домашних собак препаратом Дронтал плюс реинвазии в течении 6 месяцев отмечено не было.

При цистоизоспорозе обычно используют триметоприм-сульфадiazин или другие сульфаниламидные препараты. К примеру – сульфадиазметоксин. Наиболее эффективными считаются поназурил или дольтразурил для собак. Изменение диеты, анализ окружающей среды и лечение всех животных в контакте важно и при цистоизоспорозе [1, 15].

Диетотерапия при язвах и воспалении желудка и двенадцатиперстной кишки – основа любой схемы лечения у собак. Кормовой продукт должен быть нежирным, легкоусвояемым, хорошо поедаемым питомцем и не раздражать слизистую оболочку. Диетический корм Purina EN полностью соответствует перечисленным требованиям. Кроме того, благодаря высокому содержанию среднецепочных триглицеридов и ограничения длинноцепочных (менее 10% сухого вещества) обеспечивает функциональную разгрузку поджелудочной железы. Количество ферментов, прежде всего липазы, выделяемых в просвет кишки уменьшается, следовательно, снижается интенсивность агрессивного химического воздействия на слизистую. Диетический корм EN способствует восстановлению слизистой кишечника, его моторики и секреторной функции [14, 16].

#### **ВЫВОДЫ**

По сравнению с показателями до лечения, биохимические показатели после терапии и гиардиоза и цистоизоспороза с применением антибиотика пришли к норме на 30-й день. Не полностью восстановился уровень альбумина у собак при цистоизоспорозе. После применения спе-

цифической терапии и пребиотика на 30-й день отмечено не полное восстановление белков крови, а при гиардиозе и холестерина. В группах без дополнительных препаратов при недостаточности белков и холестерина не восстановился и уровень мочевины.

При длительном наблюдении за пациентами в течении 6 месяцев в группах с применением антибиотика в 6% случаев клинически проявлялись нарушения работы желудочно-кишечного тракта (изменение консистенции стула в сторону размягчения, отказ от корма, рвота). Повторные исследования на простейших были отрицательными. Подобных нарушений в группах с применением пребиотика отмечено не было.

**Method of complex therapy of protozoosies in dogs.** Vatinikov Yu.A. - Director of the Department of Veterinary Medicine of RUDN University, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Lykhina V.S.-graduate student of RUDN University Doctor of Veterinary Sciences

#### ABSTRACT

Earlier, we studied biopsy specimens of the duodenum in dogs with invasion of *Cystoisospora* spp. and *Giardia* spp. For izosporosis, duodenitis with moderate changes were established in accordance with the recommendations of the WSAVA Gastrointestinal Standardization Group. Parazitation causes the development of gastrointestinal tract disorders with signs of a moderate and severe inflammatory process. At the same time, in animals invaded by *Giardia* spp., we did not get a direct connection between the severity of lesions of the small intestine during parasitism of protozoa and clinical manifestations, especially connection with the severity and frequency of diarrhea.

The purpose of the study is the experimental use of additional antibiotic or chemotherapy for dogs with giardiasis and cryptosporosis in order to achieve a reduction in the time of recovery period.

Compared with indicators before treatment, biochemical parameters after antibacterial therapy of giardiasis and cystoisosporosis returned to normal on the 30th day. The level of albumin in dogs with cystoisosporosis

has not fully recovered. This is due to the development of inflammation of the mucous membrane of the small intestine and impaired absorption of proteins from food.

In control groups, without additional drug therapy, were stated protein and cholesterol deficiency, the urea level also did not recover. In experimental group, antibiotic therapy were prolonged for 6 months in 6% of cases, and gastrointestinal tract malfunctions were clinically manifested. Repeated studies of protozoonosis were negative. No similar violations were observed in prebiotic groups. Therefore, antibiotic therapy of dogs with giardiasis and cystoisosporosis allows the invasive dogs to recover faster.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Валишин Э.Д., Ватников Ю.А. Изменение параметров гемограммы при различной интенсивности инвазии анкилостомами у собак // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.П. Коваленко. 2018. Т. 80. № 2. С. 83-88.
2. Валишин Э.Д., Ватников Ю.А. Паразитофауна желудочно-кишечной системы домашних собак г. Уфа // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2018. № 19. С. 120-122.
3. Валишин Э.Д., Ватников Ю.А., Воронина Ю.Ю., Газин А.А., Молчанова Д.А. Распространение нематод сем. Ancylostomatidae у домашних собак // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2018. № 1 (34). С. 32-35.
4. Валишин Э.Д., Ватников Ю.А., Попова И.А., Петрухина О.А., Лукина Д.М. Изменение параметров крови при анкилостомозе у собак // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2018. № 5 (38). С. 25-29.
5. Гнамынь Ф.Э., Ватников Ю.А. Распространение трипаносомозов и пример породной устойчивости крупного рогатого скота к инвазии в республике Кот-д'Ивуар // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. 2015. № 4. С. 29-31.

6. Гнамьен Ф.Э., Ватников Ю.А. Энтомологическая диагностика трипаносомоза крупного рогатого скота на севере республики Кот-д'Ивуар // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. 2015. № 1 (22). С. 33-35.
7. Коняев, С.В., Борцова, М.С., Филимонова, О.Б., Скороходова, Н.Н., Кобяков, В.И. Гиардиоз (лямблиоз) собак в России: распространенность и эффективное лечение//Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2015. - № 5. - С. 42-45.
8. Ленченко Е.М., Кхай Ф.В., Ватников Ю.А. Оценка эффективности схем бактериологического исследования на наличие сальмонелл // Российский ветеринарный журнал. 2017. № 4. С. 13-15.
9. Лыхина В.С., Ватников Ю.А. Развитие вторичной мальабсорбции у собак при гиардиозе // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии им. Я.Р. Коваленко. 2018. Т. 80. № 2. С. 239-242.
10. Лыхина, В.С., Ватников, Ю.А. Мальабсорбция кобаламина у собак при протозоозах//Сборник статей международной научной конференции Вопросы науки и практики – 2018: 2 сессия. Москва, 18 октября 2018 г. - С. 50-55.
11. Лыхина, В.С., Ватников, Ю.А. Степень воздействия инвазии *Giardia* sp. и *Cystoisospora* sp. на биохимические показатели крови собак// «Вестник современных исследований» Выпуск № 10-5 (25) (октябрь, 2018). – С. 160-163.
12. Мельник, И.Г., Кравченко, Г.А. Диагностика гастроэнтеритов собак//В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса сборник статей по материалам 72-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2016 год. 2017. - С. 101-104.
13. Родионов В.Д., Ватников Ю.А., Вилковиский И.Ф., Куликов Е.В., Петрухина О.А. Патофизиологическая реакция эритроцитов на острый воспалительный процесс в печени у собак // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2018. № 5. С. 46-53.
14. Скосырских, Л.Н., Столбова, О.А., Эйдельман, М.С., Лосева, И.А. Гастроэнтерит собак//В сборнике: Современная наука - агропромышленному производству//Сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвящённой 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья.- 2014. - С. 183-186.
15. Спаркс, Э., Жан-Филипп, К. Гастроэнтерология собак и кошек. Руководство по клиническому питанию. М.: Эксмо, 2014. – 200 с.
16. Цацулин, А.В. Диетотерапия для собак с язвой двенадцатиперстной кишки// VetPharma. 2012. - № 3. - С. 68-69.
17. Шаповалова О.А., Гламаздин И.Г., Ватников Ю.А. Морфология эритроцитов при дерматитах паразитарной этиологии у собак // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18. № 4. С. 1-8.
18. Шаповалова О.А., Гламаздин И.Г., Ватников Ю.А., Куликов Е.В., Паршина В.И. Неспецифическая резистентность эритроцитов у собак при дерматитах паразитарной этиологии // Современные проблемы науки и образования. 2016. № 3. С. 389.
19. Belosevic, M., Faubert, G.M., MacLean, J.D. Disaccharidase activity in the small intestine of gerbils (*Meriones unguiculatus*) during primary and challenge infections with *Giardia lamblia*. Gut, 1989: (30) 1213–1219.
20. Bowman, D.D., Liotta, J.L., Ulrich, M., Charles, S.D., Heine, J., Schaper, R. Treatment of naturally occurring, asymptomatic *Giardia* sp. in dogs with Drontal Plus flavour tablets// Parasitology Research. - 2009. - No. 105. -Suppl. 1. - P.125–134.
21. Buret, A.G., Scott, K.G.-E., Chin, A.C. Giardiasis: pathophysiology and pathogenesis *Giardia*, the cosmopolitan parasite. CAB International, In: Olson B, Olson ME, Wallis PM, eds, Wallingford, UK: 2002;109–27.
22. Chernigova S.V., Chernigov Yu.V., Vatinikov Yu.A., Kulikov E.V., Popova I.A., Shirmanov V.I., Molchanova M.A., Likhacheva I.F., Voronina Yu.Yu., Luki-

- na D.M. Special aspects of systemic inflammation course in animals // Veterinary World. 2019. T. 12. № 7. С. 932-937.
23. Cotton, J.A., Beatty, J.K., Buret, A.G. Host parasite interactions and pathophysiology in Giardia infections// International Journal for Parasitology 41 (2011) 925–933.
24. Hechenbleikner, E.M., McQuade, J.A. Parasitic Colitis//Clin Colon Rectal Surg. 2015 Jun; 28(2): 79–86.
25. Hellard, M.E., Sinclair, M.I., Hogg, G.G., Fairley, C.K. Prevalence of enteric pathogens among community based asymptomatic individuals. J Gastroenterol Hepatol. 2000;15(3):290–293.
26. Montoya, A. Efficacy of Drontal Flavour Plus (50 mg praziquantel, 144 mg pyrantel embonate, 150 mg febantel per tablet) against Giardia sp in naturally infected dogs / D. Dado, M. Mateo, C. Espinosa, G. Miro // Parasitology Research. — 2008. — No. 103(5). — P. 1141–1144.
27. Payne, P.A., Ridley, R.K., Dryden, M.W., Bathgate, C., Milliken, G.A., Stewart, P.W. Efficacy of a combination febantel-praziquantel-pyrantel product, with or without vaccination with a commercial Giardia vaccine, for treatment of dogs with naturally occurring giardiasis // Journal of American Veterinary Medicine Association. — 2002. — No. 220(3). — P. 330–333.
28. Shen, L., Black, E.D., Witkowski, E.D. et al Myosin light chain phosphorylation regulates barrier function by remodelling tight junction structure. J Cell Sci, 2006: 119, 2095–2121.
29. Troeger, H., Eppler, H.- J., Schneider, T. et al Effect of chronic Giardia lamblia infection on epithelial transport and barrier function in human duodenum. Gut, 2007: (56) 328–335.

УДК 619: 616-002.951: 616.993.1 (599.742.17)

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.43

## КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ И ПАТОЛОГОАНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ МИКСТИНВАЗИЯХ У ПЕСЦОВ И ЛИСИЦ

Кузнецов Ю.Е. - канд. вет. наук, доцент кафедры паразитологии им. В.Л. Якимова (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

**Ключевые слова:** паразиты, пушные звери, гистология, клиника, патологоанатомические изменения.

**Key words:** parasites, fur animals, histology, clinic, pathological changes.



### РЕФЕРАТ

В данной работе рассмотрены особенности клинических и патоморфологических изменений, вызванных паразитированием эймериид и гельминтов, а также их ассоциаций у песцов и лисиц в зверохозяйствах Северо-Западного региона РФ. Паразитарные болезни у пушных зверей широко распространены, об этом свидетельствует большое количество публикаций отечественных и иностранных ученых. Патогенное влияние эндопаразитов на организм пушных зверей складывается из механического, токсического и инокуляторного воздействия. В результате их воздействия в содержимом кишечника обнаруживают скопления слизи, иногда с кровянистыми вкраплениями. При этом отмечают подострый катарально-геморрагический энтерит, который проявляется участками гиперемии и отека слизистой оболочки тонкой кишки, слущиванием эпителия и сопровождается нарушением структуры ворсинок. Лабораторные паразитологические исследования про-



ведены на кафедре паразитологии им. В.Л. Якимова ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Для определения экстенсивности инвазии (ЭИ), видового состава ооцист кокцидий использовали общепринятый флотационный метод Дарлинга с применением универсальной флотационной диагностической жидкости. Всего в период 2012-2018 годы копрологическим методом было обследовано 1186 песцов и 415 лисиц разного возраста в зверохозяйствах Северо-Западного региона РФ. При этом ЭИ у песцов составила 45,11%. Были выявлены следующие паразиты: 3 вида изоспор – *Isospora vulpina*, *Isospora buritica*, *Isospora canivelocis* и 3 вида гельминтов: *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Diphyllobotrium latum*. При этом среди выявленных эндопаразитов больше преобладают гельминты, чем простейшие – 52,89% и 47,11%, соответственно. Среди обследованных 415 лисиц, зараженными оказалось 216 (ЭИ – 52,05%). У лисиц среди простейших выявлены те же виды изоспор, что и у песцов, однако гельминтофауна была представлена тремя видами – *T. leonina*, *T. canis*, *Tr. vulpis*. При этом выраженность клинических проявлений и патологического воздействия на организм животных носит индивидуальный характер и зависит от ряда факторов: резистентности организма и его иммунного статуса. Эймериидозы и гельминтозы, а также их ассоциации у песцов и серебристо-черных лисиц протекают с характерными клиническими признаками: снижение аппетита и упитанности, угнетением и диареей, при этом фекальные массы темного цвета, с гнилостным запахом и примесью слизи и крови. Трупы павших и вынужденно убитых животных подвергали вскрытию, после чего отобранные образцы кишечника подвергали гистологической окраске гематоксилин – эозином. При вскрытии обнаружены патологоанатомические изменения, характеризующиеся катарально-геморрагическим энтеритом, дистрофией паренхиматозных органов. А при гистологическом исследовании пораженного участка слепой кишки была обнаружена гиперплазия и гипертрофия бокаловидных клеток, при этом ворсинки кишечника были с выраженным кровенаполнением сосудов, а также отмечалась усиленная митотическая активность. При этом были обнаружены мерозоиты эймериид, что указывает на эндогенные стадии развития простейших.

## ВВЕДЕНИЕ

Пушные звери, содержащиеся в звероводческих хозяйствах, часто подвержены различным инфекционным и инвазионным болезням [3]. Кишечные паразитозы занимают особое место, так как протекают достаточно скрыто, что затрудняет своевременную диагностику и способствует их широкому распространению [2]. Плотоядные, содержащиеся в неволе при клеточном содержании, подвержены целому ряду протозоозов и гельминтозов, а также их ассоциаций. Исследователи отмечают наибольшую восприимчивость к эймериидозам молодняка 2-3-х месячного возраста, зараженность которого достигает 68% [2; 4].

Болезни паразитарной этиологии наносят ощутимый экономический ущерб звероводческим хозяйствам [6; 7]. В их патогенезе важное место занимает нарушение целостности слизистой оболочки кишечника у больных норек, что обусловлено

прохождением эндогенной стадии биологического цикла развития паразита (мерогонии), следствием которой являются патологические изменения морфологической структуры слизистой тонкого кишечника [3; 6]. Воспалительный дендрит, образовавшийся в процессе десквамации эпителия, продукты жизнедеятельности паразитов, открывают путь для вторичной микрофлоры. Вследствие катарально-геморрагического энтерита и некроза кишечника, у животных не усваиваются питательные вещества, они худеют и возможен летальный исход [8]. Учитывая вышесказанное изучение клинических признаков и патологоанатомических изменений при паразитозах у песцов и лисиц, остается актуальной задачей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в двух звероводческих хозяйствах Ленинградской области, в период с 2012-2018 гг.

Лабораторные паразитологические исследования проведены на кафедре паразитологии им. В.Л. Якимова ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Для определения экстенсивности инвазии (ЭИ), видового состава ооцист кокцидий использовали общепринятый флотационный метод Дарлинга с применением универсальной флотационной диагностической жидкости, на которую получен патент РФ на изобретение № 2472154 «Жидкость для диагностики ооцист кокцидий, цист балантидий и жиардий, яиц гельминтов разных классов, клещей, насекомых, их отдельных стадий развития» [1].

Интенсивность инвазии (ИИ) устанавливали подсчетом количества ооцист при помощи камеры ВИГИС.

Трупы павших и вынужденно убитых животных, подвергали неполному гельминтологическому вскрытию. После вскрытия желудочно-кишечного тракта на всем его протяжении изготавливали и изучали гистологические срезы с целью установления патоморфологических изменений. Данные исследования проводили в лаборатории кафедры биологии, экологии, гистологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины».

Материалом для исследования служили 20 кишечника норок. Отбор проб проводили не позднее 1 ч после гибели животных. Взятие образцов осуществляли из центральной зоны патологически измененного очага органа (объем не более 1 см<sup>3</sup>) и зоны, граничащей с не пораженными тканями. Материал фиксировали в 10% буферном растворе формалина в течение 24-48 ч при температуре 18-25°C. Далее фрагменты органов подвергали обезжизиванию, уплотнению и заливки в парафиновые блоки. Изготовление срезов проводили с помощью микротомы, толщину препарата устанавливали в диапазоне 5-7 мкм. Все образцы подвергались гистологической окраске гематоксилин – эозином.

Целью работы явилось изучение эпизоотической обстановки по паразитозам в звероводческих хозяйствах, а также изу-

чения клинических признаков и патологоанатомических изменений при микстинвазиях у песцов и лисиц.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В результате проведенных исследований было установлено, что среди 1186 обследованных песцов (*Alopex lagopus*) у 535 были обнаружены эндопаразиты, ЭИ составила 45,11%. Нами были выявлены следующие паразиты: 3 вида изоспор – *Isospora vulpina*, *Isospora buriatica*, *Isospora canivelocis* и 3 вида гельминтов: *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Diphyllobotrium latum*. При этом среди выявленных эндопаразитов больше преобладают гельминты, чем простейшие 52,89% и 47,11%, соответственно.

Нами было установлено, что в обследованных нами зверохозяйствах в Ленинградской области, среди песцов и серебристо-черных лисиц регистрируются кишечные паразитозы протекающие в виде моно- и микстинвазии (Таблица 1 и 2).

Среди гельминтозов у обследованных нами песцов установлено два вида нематод и один вид цестод. Преобладающим видом нематод, является *T. leonina* – 178 (15,01%), *T. canis* регистрировалась в 5 раз реже, была обнаружена у 38 песцов (3,2%).

Среди простейших обнаружены три вида изоспор, преобладающим видом является *I. vulpina* обнаруженный у 153 песцов (12,90%), *I. buriatica* встречается в 3,5 раза реже, чем *I. vulpina*. Так этот вид был зарегистрирован у 43 животных, что составляет 3,63%. А третий обнаруженный вид изоспор *I. canivelocis* встречался в 9,5 раз реже, только у 16 песцов (1,35%).

В обследованных хозяйствах обнаружено 7 видов ассоциаций двумя видами паразитов и 2 вида полиинвазий вызванных паразитированием трех видов одновременно.

Паразитофауна лисиц, имеет схожий состав с паразитофауной песцов, за некоторым исключением. Так среди 415 обследованных лисиц (*Vulpes vulpes*, Linnaeus, 1758), зараженными оказалось 216 животных, ЭИ составила 52,05%.

Таблица 1

Видовой состав возбудителей эймериид и нематод у песцов

Виды эндопаразитов	Количество обследованных животных	Из них зараженных	% экстенсивности
<i>I. vulpina</i>	1186	153	12.90
<i>I. buriatica</i>	1186	43	3.63
<i>I. canivelocis</i>	1186	16	1.35
<b>Итого простейших</b>	<b>1186</b>	<b>212</b>	<b>17.88</b>
<i>T. leonina</i>	1186	178	15.01
<i>T. canis</i>	1186	38	3.20
<i>D. latum</i>	1186	22	1.85
<b>Итого гельминтов</b>	<b>1186</b>	<b>238</b>	<b>20.07</b>
<b>Итого моноинвазии</b>	<b>1186</b>	<b>450</b>	<b>37.94</b>
<i>I. vulpina</i> + <i>I. buriatica</i>	1186	36	3.04
<i>T. canis</i> + <i>T. leonina</i>	1186	16	1.35
<i>I. vulpina</i> + <i>T. leonina</i>	1186	12	1.01
<i>I. vulpina</i> + <i>I. canivelocis</i>	1186	5	0.42
<i>I. vulpina</i> + <i>T. canis</i>	1186	3	0.25
<i>I. buriatica</i> + <i>T. canis</i>	1186	2	0.17
<i>T. leonina</i> + <i>D. latum</i>	1186	2	0.17
<b>Итого микстинвазия двумя паразитами</b>	<b>1186</b>	<b>76</b>	<b>6.41</b>
<i>I. vulpina</i> + <i>T. leonina</i> + <i>T. canis</i>	1186	6	0.51
<i>I. vulpina</i> + <i>I. buriatica</i> + <i>T. leonina</i>	1186	3	0.25
<b>Итого полиинвазии</b>	<b>1186</b>	<b>9</b>	<b>0.76</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>1186</b>	<b>535</b>	<b>45.11</b>

Видовой состав простейших во время нашего исследования у обоих видов был одинаков, при этом степень экстенсивности инвазии была схожей, а соотношение простейших и гельминтов у лисиц было примерно одинаковой. Тем не менее видовой состав гельминтов отличался, так у

17 лисиц нами было установлено наличие яиц *Trichocephalus vulpis*, что составило 4,1% от числа обследованных животных. Микстинвазии у лисиц встречались чаще у 8,43% против 6,41% у песцов. Полиинвазия среди лисиц была выявлена у 7-ми животных. В обследованных зверохозяй-

Таблица 2

## Видовой состав возбудителей эймериид и нематод у лисиц

Виды эндопаразитов	Количество обследованных животных	Из них зараженных	% экстенсивности
<i>Isospora vulpina</i>	415	49	11.81
<i>Isospora buriatica</i>	415	27	6.51
<i>Isospora canivelocis</i>	415	7	1.69
<b>Итого эймериид</b>	<b>415</b>	<b>83</b>	<b>20.00</b>
<i>Toxascaris leonina</i>	415	43	10.36
<i>Toxocara canis</i>	415	31	7.47
<i>Trichocephalus vulpis</i>	415	17	4.10
<b>Итого нематод</b>	<b>415</b>	<b>91</b>	<b>21.93</b>
<b>Итого моноинвазии</b>	<b>415</b>	<b>174</b>	<b>41.93</b>
<i>I. vulpina</i> + <i>I. buriatica</i>	415	16	3.86
<i>I. vulpina</i> + <i>T. leonina</i>	415	8	1.93
<i>T. canis</i> + <i>T. leonina</i>	415	5	1.20
<i>I. vulpina</i> + <i>T. canis</i>	415	3	0.72
<i>I. buriatica</i> + <i>T. canis</i>	415	2	0.48
<i>I. vulpina</i> + <i>I. canivelocis</i>	415	1	0.24
<b>Итого микстинвазия двумя паразитами</b>	<b>415</b>	<b>35</b>	<b>8.43</b>
<i>I. vulpina</i> + <i>I. buriatica</i> + <i>T. leonina</i>	415	5	1.20
<i>I. vulpina</i> + <i>T. leonina</i> + <i>T. canis</i>	415	2	0.48
<b>Итого полиинвазии</b>	<b>415</b>	<b>7</b>	<b>1.69</b>
<b>ВСЕГО</b>	<b>415</b>	<b>216</b>	<b>52.05</b>

ствах у данного вида животных обнаружена ассоциация 6 видов ассоциаций двумя видами паразитов и 2 вида полиинвазий.

При этом эти болезни чаще всего протекают подостро или хронически, но при высокой ИИ, а также у молодняка в возрасте от 1-6 месячного возраста может

наблюдаться острое течение, изоспороза, эймериоза, токсокароза, токсаскариоза и др. болезней, а также их ассоциаций.

Выраженность клинических проявлений и патологического воздействия на организм животных носит индивидуальный характер и зависит от ряда факторов: резистентности организма и его иммунно-



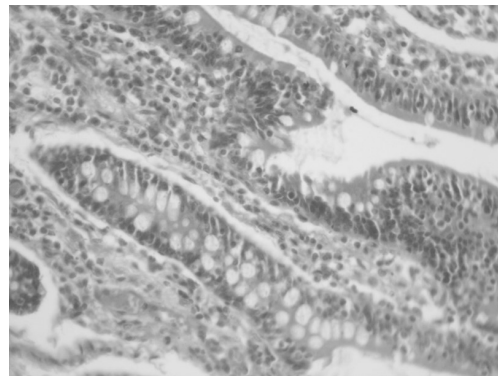
**Рис. 1 – Черно-бурая лисица больная токсаскариозом и токсакарозом**

го статуса. Помимо этого, наши данные полученные ранее указывают, что ряд препаратов, используемых в зверохозяйствах в качестве специфической терапии, также обладает иммуносупрессивным характером. Все это необходимо учитывать при разработке лечебно-профилактических мероприятий.

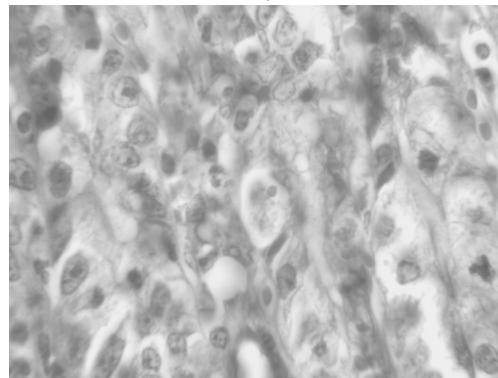
Эймериидозы и гельминтозы, а также их ассоциации у песцов и серебристо-черных лисиц протекают с характерными клиническими признаками: снижение аппетита и упитанности, угнетением и диареей, при этом фекальные массы темного цвета, с гнилостным запахом и примесью слизи и крови. При дальнейшем клиническом осмотре больных животных обнаруживаются анемия слизистых оболочек и взъерошенный тусклый мех (Рисунок 1).

У больных лисиц и песцов нарушается процесс линьки и обрастания новым мехом, снижается иммунитет и сопротивляемость к инфекционным болезням, все это приводит к отходу молодняка.

При вскрытии павших и вынужденно убитых животных больных эймериидозами и гель-



**Рис.2 – Гиперплазия бокаловидных клеток в области основания ворсинок тонкого кишечника (Окр.: гематоксилин и эозин. Ув.: x40)**



**Рис. 3 – Эндогенная стадия эймерий в собственной пластине слизистой оболочки стенки кишечника (Окр.: гематоксилин и эозин. Ув.: x100)**

минтозами отмечался катарально-геморрагический и катаральный энтерит, серозный лимфаденит, дистрофия печени, почек и селезенки, а также анемия и обезвоживание организма. При этом патологический материал отправлялся врачами ферм в областную лабораторию, где проводились бактериологические и вирусологические исследования. Однако результат во всех пробах был отрицательным, что исключает инфекционную этиологию патологоанатомических изменений. И дает нам право интерпретировать результаты вскрытия и патологоанатомические изменения, как вызванные инвазионным началом.

На вскрытии была обнаружена картина катарально-геморрагического воспаления, при



котором слизистая оболочка тощей и слепой кишки была утолщена с многочисленными точечными и полосчатыми кровоизлияниями, ярко красного цвета. При микроскопировании соскобов со слизистой оболочки слепой кишки и окрашивания их по Романовскому-Гимзе, были обнаружены эндогенные стадии эймериид на разных стадиях развития. А в просвете тонкого кишечника единичные гельминты, по морфологии это оказались токсаскарисы (самки и самцы), они не были прикреплены к стенке кишки, просто лежали в его просвете.

При гистологическом исследовании, была обнаружена гиперплазия и гипертрофия бокаловидных клеток, которая выражается в увеличении количества секреторных клеток, изменении их формы, усилении секреции муцинов (Рисунок 2), а также усиленная митотическая активность стволовых клеток кишечника и деформация энтероцитов в разной степени выраженности. В эпителиальных клетках тонкого кишечника были обнаружены паразитирующие вакуоли кокцидий (Рисунок 3).

#### **ВЫВОДЫ**

В результате проведенных исследований было установлено, что среди 1186 обследованных песцов (*Alopex lagopus*) у 535 были обнаружены эндопаразиты, ЭИ составила 45,11%. Нами были выявлены следующие паразиты: 3 вида изоспор – *I. vulpina*, *I. buriatica*, *I. canivelocis* и 3 вида гельминтов: *T. leonina*, *T. canis*, *D. latum*. При этом среди выявленных эндопаразитов больше преобладают гельминты, чем простейшие 52,89% и 47,11%, соответственно. Паразитофауна лисиц, имеет схожий состав с паразитофауной песцов, за некоторым исключением. Так среди 415 обследованных лисиц (*Vulpes vulpes*, Linnaeus, 1758), зараженными оказалось 216 животных, ЭИ составила 52,05%. Видовой состав простейших у обоих видов животных был одинаков, при этом степень экстенсивности инвазии была схожей, а соотношение простейших и гельминтов у лисиц было примерно одинаковой. Тем не менее видовой состав гельминтов отличался, так у 17 лисиц нами было установлено наличие яиц *Tr. vulpis*, что составило 4,1% от числа обследованных лисиц.

Эймериидозы и гельминтозы, а также их ассоциации у песцов и серебристо-черных лисиц протекают с характерными клинически-

ми признаками: снижение аппетита и упитанности, угнетением и диареей, при этом фекальные массы темного цвета, с гнилостным запахом и примесью слизи и крови. Таким образом, микстинвазии эймериидозами и гельминтозами у взрослых песцов и серебристо-черных лисиц протекают подостро и хронически, часто субклинически, а у молодняка в возрасте 1-6 мес. остро и характеризуются снижением аппетита, активности зверьков, общей анемией, диареей с примесью слизи и крови, а также истощением, и ухудшением качества меха. На вскрытии была обнаружена картина катарально-геморрагического воспаления, при котором слизистая оболочка тощей и слепой кишки была утолщена с многочисленными точечными и полосчатыми кровоизлияниями, ярко красного цвета. А при гистологическом исследовании пораженного участка слепой кишки была обнаружена гиперплазия и гипертрофия бокаловидных клеток, при этом ворсинки кишечника были с выраженным кровенаполнением сосудов, а также отмечалась усиленная митотическая активность. При этом были обнаружены мерозоиты, что указывает на эндогенные стадии развития простейших.

**INVASION OF POLAR FOXES AND FOXES.**  
*Kuznetsov Yu.E.PHD, Associate Professor, Department of Parasitology V.L. Yakimova (FSBEI HE SPbGAVM)*

#### **ABSTRACT**

This paper discusses the features of clinical and patho-morphological changes caused by parasites of eimeriidoses and helminthosis in arctic foxes and foxes in fur farms of the North-West region of the Russian Federation. Parasitic diseases among fur animals are very widespread. It is stated by large number of publications of domestic and foreign scientists. The pathological effect of endoparasites in the body of fur animals consists of mechanical, toxic and inoculative effects. As the result of their invasion, mucus accumulations are found in the intestinal contents, sometimes with bloody inclusions. At the same time, subacute catarrhal hemorrhagic enteritis is noted, which is manifested by areas of hyperemia and edema of the mucous membrane of the small intestine, desquamation of the epithelium and inflammatory violation of the structure of the villi. Laboratory parasitological studies were conducted at the Department of Parasitology V.L. Yakimova St. Petersburg State

Academy of Veterinary Medicine. To determine the extent of invasion (EI), were used the species composition of coccidioocysts, the classical Darling flotation method with a universal flotation diagnostic fluid. Totally, in periode 2012-2018, the coprological method were used to examine 1,186 arctic foxes and 415 foxes of different ages in fur farms in the North-West region of the Russian Federation. At the same time, the EI of arctic foxes was 45.11%. We have identified the following parasites: 3 species of isospores - *I. vulpina*, *I. buriatica*, *I. canivelois* and 3 types of helminths: *T. leonina*, *T. canis*, *D. latum*. Moreover, among the identified endoparasites, helminths prevailed over protozooses 52.89% and 47.11%. Among 415 foxes examined, 216 were infected, EI was 52.05%. In foxes, among the protozooses, the same species of isospores were found as in arctic foxes, but helminths fauna was represented by three species – *Toxascaris leonina*, *Toxocaracanis*, *Trichocephalusvulpis*. Moreover, the severity of clinical manifestations and pathological effects of the animal organism is individual and depends on the following factors: the body's resistance and its immune status. Emeriidoses and helminthosis, as well as their associations in arctic foxes and silver-black foxes, occur with typical clinical signs: decreased appetite and fatness, depression and diarrhea, fecal masses are dark in color, with a putrefactive odor and inclusions of mucus and blood. The corpses of dead and forced animals were autopsied, intestinal samples were histologically stained with hematoxylin - eosin. An autopsy revealed pathological changes characterized by catarrhal hemorrhagic enteritis, dystrophy of the parenchymal organs. A histological examination of the affected area of the cecum revealed hyperplasia and goblet cell hypertrophy, while the intestinal villi were with severe blood vessels and increased mitotic activity was noted. Also parasitifer vacuoles were found, it indicates the endogenous stages of development of protozoa.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белова Л.М., Гаврилова Н.А., Токарев А.Н., Кузнецов Ю.Е. и др. Патент на изобретение RU 2472154 – «Жидкость для диагностики ооцист кокцидий, цист балантидий и жиардий, яиц гельминтов разных классов, клещей, насекомых, их отдельных стадий развития» МПК: G01N33/48; A61D99/00 ФГБОУ ВО СПбГАВМ; патент, зарегистрированный в Государственном реестре изобретений РФ от 27.12.2010 №2010153464/13.
2. Герасимчик, В.А. Кишечные паразитозы пушных зверей (этиология, эпизоотология, патогенез, диагностика, терапия и профилактика). Автореф. дис. ... док. вет. наук. – Минск, 2008. – С. 41.
3. Кузнецов, Ю.Е. Эймериозы норки / Ю.Е. Кузнецов // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2015. № 1 (14). С. 48-50.
4. Сафиуллин Р.Т. Эймериоз и изоспороз пушных зверей и меры борьбы с ними / Р.Т. Сафиуллин // Российский паразитологический журнал. - № 2, - М., 2008. - С. 84-99.
5. Baryshev, V.A. Use of a new phytosorption complex for diarrhea in animals / Baryshev V.A., Popova O.S., Kuznetsov Yu.E., Kuznetsova N.V., Petrova M.S., Tokareva O.A. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. № 6. С. 1800-1806.
6. Kuznetsov, Y.E. Evaluation of the effectiveness of drugs for mink eimeriosis / Kuznetsov Y.E., Belova L.M., GavriloVA N.A., Kuznetsova N.V., Tokarev A.N. // Indo american journal of pharmaceutical sciences. ISSN: 2349-7750, Vol.: 6, № 3, 2019, P. 6849-6854.
7. Schader Wilcox, J.J. Something for Everyone: A Review of "The Biology and Identification of the Coccidia (Apicomplexa) of Carnivores of the World" // The American midland naturalist. – 2019. Vol. 181(1):143-145 (2019). <https://doi.org/10.1674/0003-0031-181.1.143>.
8. Hasnain, S. Z., A new role for mucins in immunity: insights from gastrointestinal nematode infection / S.Z. Hasnain, A. L. Gallagher, R. K. Grencis, D.J. Thornton, // Int. J. Biochem. Cell Biol. 45, 364–374. – 2013. doi: 10.1016/j.biocel.2012.10.011.

УДК 613.31/.34:614.777]:613.472(045)

## КАРИОФИЛЕЗ РЫБ - ОПАСНАЯ ИНВАЗИЯ СЕМЕЙСТВА КАРПОВЫХ В БАССЕЙНЕ РЕК РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН

Шахбиев Х.Х. – к. в. н., доц. каф. физиологии и анатомии человека и животных<sup>1</sup>; Алиева К.Г.- к.б. н., доц.,<sup>2</sup> Шахбиев И.Х. – соискатель, ст. преподаватель каф. ветеринарной медицины и зооинженерии,<sup>1</sup> Абумуслимов С.С. – к.б.н., доц. каф. физиологии и анатомии человека и животных,<sup>1</sup>; Толгурова Ф.С. – к.б.н., ст. преподаватель, медицинский колледж; Курманова М.К. – к. б. н, ст. преподаватель<sup>4</sup>

(1-ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет, 2- ФГБОУ ВО «Дагестанская государственная медицинская академия», 3-ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 4-ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им.В.М. Кокова)

**Ключевые слова:** Дагестан, бассейн р. Терек, рыба, вид, инвазия, кариофилез.  
**Key words:** Dagestan, river basin Terek, fish, species, invasion, caryophilesis.

### РЕФЕРАТ



В статье даются сведения о том, что показатели экстенсивности инвазии кариофилеза в разрезе рек Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай у терской кумжи, предкавказской шиповки, северокавказской уклейки, восточной быстрянки находились в прямой зависимости от индекса загрязненности природных водоемов. Как видно, у *терской кумжи* ЭИ кариофилеза при индексе загрязненности 0,92 р. Терек (в районе устья) составила 39,00%, реки Сулак, соответственно, 0,84 и 31,50%, реки Самур - 0,78 и 28,00%, реки Кизляр - 0,71 и 20,50%, реки Аксай - 0,80 и 25,00% (ЭИ в среднем, 36,00%). В реках Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай показатели экстенсивности инвазии кариофилеза у предкавказской шиповки составили, соответственно, 32,00; 24,50; 21,00; 20,00; 22,50%, северокавказской уклейки - 23,50; 21,00; 18,00; 14,00; 16,50%, восточной быстрянки - 33,00; 30,50; 24,00; 20,50; 23,00%, что указывает на неблагоприятные условия этих природных водоемов в отношении опасной цестодозной инвазии.

### ВВЕДЕНИЕ

В реках Северного Кавказа особенности эпизоотологии кариофилеза рыб изучено недостаточно. При этом известно, что кариофилеза является гельминтозным заболеванием карпа, сазана и их гибридов, черных и белых амуров, характеризующееся поражением кишечника. Вызывается цестодой *Caryophyllaeus fimbriiceps* из сем. *Caryophyllidae*.

Развитие цестоды *Caryophyllaeus fimbriiceps* происходит с участием промежуточного хозяина - малощетинковых (олигохет), в полости тела которых паразиты достигают стадии процеркоида. По-

едая трубочников, рыбы заражаются цестодой [1].

У карпа кариофилез регистрируется во всех зонах рыбоводства. Заболеванию подвержены все возрасты рыб, но в основном сеголетки и двухлетки карпа в весенне-летний период. В природе в зимний период возбудитель сохраняется в рыбе [2].

Гельминты локализуются в кишечнике и остаются жизнеспособными, а весной они начинают продуцировать яйца. Личинки цестоды *Caryophyllaeus fimbriiceps* остаются в организме промежуточных хозяев - олигохет, которые также перези-

мываются в водоемах, в нижнем слое грунта. Весной, с заполнением прудов водой, олигохеты становятся активными и поднимаются в верхний слой грунта. Рыбы, питаясь на дне водоемов, поедают инвазированных олигохет и заражаются цестодой *Caryophyllaeus fimbriceps* [3].

Клинически больные рыбы малоактивны. Они больше держатся на мелководье у берегов, кожные покровы тусклые. Жабры и слизистые анемичны, отмечается вздутие [4].

Целью работы является изучение экстенсивности и интенсивности инвазии карофилиеза рыб в реках Республики Дагестан (Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай).

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование рыб в речном бассейне Кабардино-Балкарской республики проводили в соответствии с правилами ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков», (1999). В основу работы положены материалы собственных исследований, проводимых в реках Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай. При этом использовался метод полного гельминтологического вскрытия рыб по К.И. Скрябину, модифицированный для рыб В.А. Догелем (1970).

За период работы исследовано по 200 шт. терской кумжи, предкавказской щиповки, северокавказской уклейки, восточной быстрянки. Обнаруженных при осмотре кишечника рыб цестод *Caryophyllaeus fimbriceps* подсчитывали и определяли интенсивность инвазии карофилиеза (экз./шт.), а также экстенсивность инвазии (%) в разрезе вида рыбы и природных водоемов региона [1,2,3,4].

Результаты исследований рыб 4-х видов в реках Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай подвергали статистической обработке по компьютерной программе «Биометрия».

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В результате вскрытий методом полного гельминтологического вскрытия кишечника терской кумжи, предкавказской щиповки, уклейки, восточной быстрянки в реках Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай установлены средние и высокие значения экстенсивности и интенсивности карофилиезной инвазий. Показатели ЭИ и ИИ карофилиеза у терской кумжи составили, соответственно, 15,0% и  $3,52 \pm 0,31$  экз./шт., у предкавказской щиповки - 19,5% и  $5,64 \pm 0,39$  экз./шт., северокавказской уклейки - 13,0% и  $2,93 \pm 0,28$  экз./шт., у восточной быстрянки - 11,0% и  $2,38 \pm 0,24$  экз./шт. (таблица 1).

Таблица 1  
Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии карофилиеза рыб в реках Республики Дагестан (Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай)

Вид	Исследовано, шт.	Инвазированы, шт.	ЭИ, %	ИИ, экз./шт.
Терская кумжа	200	30	15,0	$3,52 \pm 0,31$
Предкавказская щиповка	200	39	19,5	$5,64 \pm 0,39$
Северокавказская уклейка	200	26	13,0	$2,93 \pm 0,28$
Восточная быстрянка	200	22	11,0	$2,38 \pm 0,24$
Всего:	800	117	-	-
В среднем:	-	-	14,7	$3,62 \pm 0,31$

Таблица 2

**Показатели экстенсивности и интенсивности инвазии кариофилеза у рыб в реках Республики Дагестан (Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай)**

Показатели	Название природного водоема				
	р.Терек	р. Сулак	р. Самур	р. Кизляр	р. Аксай

Вид - Терская кумжа

Исследовано, шт.	200	200	200	200	200
Инвазированы, шт.	78	63	56	41	50
ЭИ, %	39,00	31,50	28,00	20,5	25,00
Индекс загрязненности	0,92	0,84	0,78	0,71	0,80

Вид - Предкавказская щиповка

Исследовано, шт.	200	200	200	200	200
Инвазированы, шт.	64	49	42	40	45
ЭИ, %	32,00	24,50	21,00	20,00	22,50
Индекс загрязненности	0,92	0,84	0,78	0,71	0,80

Вид - Северокавказская уклейка

Исследовано, шт.	200	200	200	200	200
Инвазированы, шт.	47	42	36	28	33
ЭИ, %	23,50	21,00	18,00	14,00	16,50
Индекс загрязненности	0,92	0,84	0,78	0,71	0,80

Вид - Восточная быстрянка

Исследовано, шт.	200	200	200	200	200
Инвазированы, шт.	66	61	48	41	46
ЭИ, %	33,00	30,50	24,00	20,50	23,00
Индекс загрязненности	0,92	0,84	0,78	0,71	0,80



В речном бассейне Республики Дагестан кариофилезом преимущественно экстенсивно инвазированы популяции 1-3 – х леток перечисленных видов из фауны рыб.

Результаты ветеринарно-санитарной экспертизы показали, что количественные значения средней ЭИ и ИИ кариофилеза у терской кумжи, предкавказской щиповки, северокавказской уклейки, восточной быстрянки в реках Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай составили, соответственно, 14,7% и  $3,62 \pm 0,31$  экз./шт. (таблица 1).

Было установлено, что показатели экстенсивности инвазии кариофилеза в разрезе рек Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай у терской кумжи, предкавказской щиповки, северокавказской уклейки, восточной быстрянки находились в прямой зависимости от индекса загрязненности природных водоемов. Как видно, у терской кумжи ЭИ кариофилеза при индексе загрязненности 0,92 р. Терек (в районе устья) составила 39,00%, реки Сулак, соответственно, 0,84 и 31,50%, реки Самур - 0,78 и 28,00%, реки Кизляр - 0,71 и 20,50%, реки Аксай - 0,80 и 25,00% (ЭИ в среднем, 36,00%) (таблица 2).

В реках Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай показатели экстенсивности инвазии кариофилеза у предкавказской щиповки составили, соответственно, 32,00; 24,50; 21,00; 20,00; 22,50%, северокавказской уклейки - 23,50; 21,00; 18,00; 14,00; 16,50%, восточной быстрянки - 33,00; 30,50; 24,00; 20,50; 23,00%, что указывает на неблагоприятное влияние этих природных водоемов в отношении опасной цестодозной инвазии (таблица 2).

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Речной бассейн Республики Дагестан (рр. Терек, Сулак, Самур, Кизляр и Аксай) является стабильно неблагоприятной в отношении кариофилеза карповых рыб.

**Caryophilesis of fish - a dangerous invasion of the Cyprinid family in the river area of the republic of Dagestan.**

Shakhbiev kh. – PhD of vet.sciences, associate professor of the department of physiology and anatomy of humans and animals, FGBOU VO “Chechen state university”; K. G. Aliyeva- PhD of Biology Science, associate professor, “Dagestan state medical academy”, Shakhbiev I. Kh. - applicant, senior lecturer of the department of veterinary medicine and zoengineering,

ing, FGBOU VO “Chechen state university”; Abumuslimov S. S.- PhD of biology Scie., associate professor of the department of physiology and anatomy of humans and animals, “Chechen state university”; Tolgurova F. S.- PhD of biological sciences, senior lecturer, “Kabardino-balkar state university”. H. M. Berbekova, medical college; Kurmanova M. K.- PhD of biological sciences, senior lecturer of “Kabardino-balkar state agrarian university M. Kokova.

#### ABSTRACT

The article provides information that the indicators of the extent of the invasion of caryophilesis of Terek trout, Ciscaucasia pinch, North Caucasian bleak, and eastern bumpkin were directly dependent on the pollution index of the Terek, Sulak, Samur, Kizlyar, and Aksai rivers.

As can be seen, with a pollution index of 0.92 %, the Terek trout( near the mouth of the river) had EI of caryophilesis of 39.00%, the Sulak River, respectively, 0.84 and 31.50%, the Samur River - 0.78 and 28.00%, the River Kizlyar - 0.71 and 20.50%, the Aksai River - 0.80 and 25.00% (EI on average, 36.00%). In the Terek, Sulak, Samur, Kizlyar and Aksai rivers, the rates of caryophilesis invasion in the Pre-Caucasian shipovka were 32 %, respectively 24.50%; 21.00%; 20.00%; 22.50%, North Caucasian bleak - 23.50; 21.00; 18.00; 14.00; 16.50%, oriental sculpin - 33.00; 30.50; 24.00; 20.50; 23.00%, which indicates the insemination of these natural reservoirs in relation to dangerous Cestodose invasion.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильков, Г.В. Болезни рыб/ Г.В.Васильков //Справочник. - Колос, 1989. - 288 с,
2. Биттиров, А.М. ФАУНИСТИЧЕСКИЙ ОБЗОР СЕМЕЙСТВА DIPLOZOIDAE PAL-OMBI, 1949 У РЫБ В ВОДОИСТОЧНИКАХ БАССЕЙНА РЕКИ ТЕРЕК/ А.М. Биттиров, М.М. Газаев, Х.Х. Шахбиев //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии -№3.-2014. – с. 224-226.
3. Ногеров, У.О. Паразитофауна рыб, основные болезни и меры борьбы с ними в КБА-СССР/ У.О. Ногеров// Дисс. канд. вет. наук. - Минск, 1987. - 177с.
4. Ногеров, У.О. Паразитофауна рыб в Кабардино-Балкарской республики / У.О. Ногеров// Вестник ветеринарии. -1999. - №5. - с. 72-75.

УДК 613.31/.34:614.777]:613.472(045)

## БИОРАЗНООБРАЗИЕ И ИНТЕНСИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПАРАЗИТАРНОЙ ФАУНЫ У КУТУМА В БАССЕЙНАХ РЕК ТЕРЕК, СУЛАК, САМУР, АКСАЙ И КУМА В ПРЕДЕЛАХ ДАГЕСТАНА

Шахбиев Х.Х. – к.в.н., доцент кафедры физиологии и анатомии человека и животных<sup>1</sup>; Алиева К.Г. – к.б.н., доц.<sup>2</sup>; Шахбиев И.Х. – соискатель, ст. преподаватель кафедры Ветеринарной медицины и зооинженерии<sup>1</sup>; Кадыжев Ш.М. – к.в.н., доцент<sup>3</sup>; Магомедова З.А. – к. б. н., доц. каф. физиологии и анатомии человека и животных<sup>1</sup>; Биттиров А. М. – д.б.н., проф.<sup>4</sup>

1-ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет, 2-ФГБОУ ВО «Дагестанская государственная медицинская академия», 3-Северо-Кавказская гуманитарно-технологическая академия, 4- ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет.

**Ключевые слова:** Дагестан, река, рыба, кутум, биоразнообразие, паразит, род, вид. **Key words:** Dagestan, river, fish, kutum, biodiversity, parasite, genus, species.



### РЕФЕРАТ

Видовой состав паразитических червей у рыб в РФ имеет богатое биоразнообразие, и состоит из 96 видов. В основу этой работы положены материалы собственных исследований, проводимых в магистральных реках Дагестан: Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума. При этом использовался метод полного гельминтологического вскрытия рыб по методу К.И. Скрябина, модифицированному для рыб В.А. Догелем (1970). За период работы было исследовано 480 шт. терского усача. Обнаруженных при вскрытии цист микроспории от каждой рыбы подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (экз. / шт.), а также рассчитала экстенсивность инвазии (%) в разрезе водоемов региона. Рыба проходила неполное паразитологическое вскрытие по методике З.С. Донец, С.С. Шульман (1978) с акцентированием внимания на мышечную ткань, жабры, внутренние органы, ротовую полость, с микроскопией содержимого желчного и мочевого пузырей. Данные паразитологических исследований кутума в р. Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума подвергали статистической обработке по компьютерной программе «Биометрия».

У кутума в бассейне р. Терек в Дагестане определены 25 видов паразитов. р. Сулак – 25, в р. Самур – 24, р. Аксай – 23 видов, р. Кума – 24 видов с показателями слабой, средней и высокой интенсивности инвазий. В реках в популяциях кутума наибольшим биоразнообразием из паразитов обладают представители рода *Myxobolus* – 7 видов (*Myxobolus kubanicus*, *Myxobolus ellipsoides*, *Myxobolus dogieli*, *Myxosoma branchialis*, *Myxobolus dispar*, *Myxobolus carassii*, *Myxobolus pseudodispar*) и рода *Dactylorus* – 5 видов (*Dactylorus lamellatus*, *Dactylorus nobilie*, *Dactylorus aristichthys*, *Dactylorus ctenopharyngodonis*, *Dactylorus vastulae*) и меньшим разнообразием виды рода *Trichodina* – 2 вида (*Trichodina nigra*, *Trichodina reticulata*), рода *Trichodinella* – 2 вида (*Trichodinella bulbosa*, *Trichodinella epizootica*), которые регистрируются во все сезоны.

## ВВЕДЕНИЕ

Видовой состав паразитических червей у рыб в РФ имеет богатое биоразнообразие, и состоит из 96 видов [1,2]. В бассейнах крупных рек у рыб фауна экто- и эндопаразитов включает около 150 видов [3]. Фауна слизистых споровиков у рыб в бассейнах крупных рек Волга, Дон, Ангара, Лена состоит из 18-35 видов [4]. В литературе мало работ по биоразнообразию паразитов кутума в водоемах Северного Кавказа. В Дагестане (р. Сулак) у карпа установлено доминирование триходин, ихтиофтириусов, дактилогириусов [5]. В природных водоемах Дагестана у сазана выявлено 43 видов паразитов с доминированием представителей класса Monogenea - 5 видов [6].

Цель работы- изучение биоразнообразия паразитарной фауны и их эпизоотологический анализ у кутума в бассейнах рек Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума в пределах Дагестана

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В основу этой работы положены материалы собственных исследований, проводимых в магистральных реках Дагестан: Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума. При этом использовался метод полного гельминтологического вскрытия рыб по методу К.И. Скрябина, модифицированному для рыб В.А. Догелем (1970). За период работы было исследовано 480 шт. терского усача. Обнаруженных при вскрытии цист микроспории от каждой рыбы подсчитывали и определяли среднюю интенсивность инвазии (экз. / шт.), а также рассчитала экстенсивность инвазии (%) в разрезе водоемов региона. Рыба проходила неполное паразитологическое вскрытие по методике З.С. Донец, С.С. Шульман (1978) с акцентированием внимания на мышечную ткань, жабры, внутренние органы, ротовую полость, с микроскопией содержимого желчного и мочевого пузырей. Исследованию подвергались кожа, плавники, ротовая полость, жабры, печень, селезенка, почки, половые железы, желчный пузырь, мочевой пузырь, мышцы кутума. Данные паразитологических исследований кутума в

р. Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума подвергали статистической обработке по компьютерной программе «Биометрия».

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При вскрытиях 650 шт. кутума в бассейне р. Терек в Дагестане определены 25 видов паразитов. р. Сулак – 25, в р. Самур – 24, р. Аксай – 23 видов, р. Кума – 24 видов с показателями слабой, средней и высокой интенсивности инвазий (таблица 1).

Как видно, в реках Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума в популяциях кутума наибольшим биоразнообразием из паразитов обладают представители рода *Muxobolus* – 7 видов (*Muxobolus kubanicus*, *Muxobolus ellipsoides*, *Muxobolus dogieli*, *Muxosoma branchialis*, *Muxobolus dispar*, *Muxobolus carassii*, *Muxobolus pseudodispar*) и рода *Dactylorus* – 5 видов (*Dactylorus lamellatus*, *Dactylorus nobilie*, *Dactylorus aristichthys*, *Dactylorus ctenopharyngodonis*, *Dactylorus vastulae*) и меньшим разнообразием виды рода *Trichodina* – 2 вида (*Trichodina reticulata*, *Trichodina nigra*), рода *Trichodinella* – 2 вида (*Trichodinella epizootica*, *Trichodinella bulbosa*), которые регистрируются во все сезоны.

У кутума в водостоках рек Терек, Сулак, Самур, Аксай, Кума виды паразитов *Chilodonella cyprini*, *Ichthiophthirius multifiliis*, *Diplozoon paradoxum*, *Bothriocephalus acheilognathi*, *Philomera ovata*, *Capillaria brevispicula*, *Pomphorhynchus laevis*, *Sinergasilus lienii*, *Lernaea cyprinacea* встречались с показателями средней и высокой ИИ (таблица 1).

## ВЫВОДЫ

У кутума в бассейне р. Терек в Дагестане определены 25 видов паразитов. р. Сулак – 25, в р. Самур – 24, р. Аксай – 23 видов, р. Кума – 24 видов. В реках в популяциях кутума наибольшим биоразнообразием из паразитов обладают представители рода *Muxobolus* – 7 видов и рода *Dactylorus* – 5 видов и меньшим разнообразием род *Trichodina* – 2 вида, рода *Trichodinella* – 2 вида, которые регистрируются во все сезоны с показателями сла-

Таблица 1

**Видовое разнообразие паразитов кутума в бассейне водоемов Дагестана**

Вид паразита	Названия рек				
	Терек	Сулак	Самур	Аксай	Кума
1. Myxobolus kubanicus	+++	+++	+++	+++	+++
2. Myxobolus dogieli	+++	+++	++	++	++
3. Myxobolus pseudodispar	+++	+++	+++	+++	+++
4. Myxosoma branchialis	+++	++	+++	++	+++
5. Myxobolus ellipsoides	+++	+++	++	+++	+++
6. Myxobolus dispar	+++	+++	+++	+++	+++
7. Myxobolus carassii	+++	++	+	-	+
8. Chilodonella cyprini	+++	+++	++	++	+
9. Ichthiophthirius multifiliis	+++	++	+++	+++	+++
10. Trichodina reticulata	+++	+++	+++	+++	+++
11. Trichodina nigra	+++	++	+++	+++	+++
12. Trichodinella epizootica	+++	+++	-	++	++
13. Trichodinella bulbosa	+++	+++	+++	+++	+++
14. Dactylorus aristichthys	+++	++	++	+	++
15. Dactylorus ctenopharyngodonis	++	+++	++	+	+
16. Dactylorus lamellatus	+++	++	++	++	+
17. Dactylorus nobilie	++	+	-	+	+
18. Dactylorus vastulae	++	++	+	-	-
19. Diplozoon paradoxum	+++	++	++	+++	+++
20. Bothriocephalus acheilognathi	+++	+++	++	+++	++
21. Philomera ovata	+++	+++	+++	+++	+++
22. Lernaea cyprinacea	+++	++	+++	++	++
23. Pomphorhynchus laevis	+++	++	++	+++	+++
24. Sinergasilus lienii	+++	+++	+++	+++	+++
25. Capillaria brevispicula	+++	+	++	++	+++

*Примечание: + - слабая интенсивность инвазии (1-10 экз. / шт.)*

*++ - средняя интенсивность инвазии (11-20 экз. / шт.)*

*+++ - высокая интенсивность инвазии (21 и более экз. / шт.)*

бой, средней и высокой интенсивности инвазий.

**Biodiversity and invasion indicators of the parasitic fauna of kutum at the basins of the rivers Terek, Sulak, Samur, Aksai And Kuma with in Dagestan. Shakhbiev Kh. - PhD of veterinary Sciences, associate Professor of the Department of physiology and anatomy of humans and animals, FGBOU VO 'Chechen state University'; K. G. Aliyeva-PhD of biological Sciences, associate Professor, "Dagestan state medical Academy"», Shakhbiev I. Kh. - applicant, senior lecturer of the Department of Veterinary medicine and Zooengineering, FGBOU VO "Chechen State University"; Kadyzhev sh. M. - PhD of veterinary Sciences, associate Professor, "North Caucasus Academy of Humanities and technology", Magomedova Z. A.-PhD of biological Sciences, associate Professor of the Department of physiology and anatomy of humans and animals, "Chechen State University", Bittirova A. M. - Doctor of biological Sciences, Professor of the "Kabardino-Balkarian State Agrarian University".**

#### ABSTRACT

The species composition of parasitic worms in fish in the Russian Federation has a rich biodiversity, and consists of 96 species. This work is based on materials of our own research conducted in the main rivers of Dagestan: Terek, Sulak, Samur, Aksai, Kuma. In this case, the method of complete helminthological dissection of fish was used according to the method of K.I. Scriabin, modified for fish V.A. Dogel (1970). During the period of work, 480 pcs were investigated. Terek barbel. Microspores from each fish detected during autopsy of cysts were counted and the average invasion intensity (ind./pcs) was calculated and the invasion intensity (%) was calculated in the context of the region's water bodies. The fish underwent an incomplete parasitological dissection according to the method of Z.S. Donets, S.S. Shulman (1978) with emphasis on muscle tissue, gills, internal organs, the oral cavity, with microscopy of the contents of the gall and bladder. Data from parasitological studies of Kutum in the river. Terek, Sulak, Samur, Aksai, Kuma were subjected to statistical

processing using the Biometrics computer program.

At Kutum at the river basin of Terek, in Dagestan were identified 25 species of parasites. At river Sulak – 25 species, at the river Samur - 24, at the river Aksai - 23 species, at the river Kuma - 24 species, everywhere with indicators of weak, medium and high level of invasion.. In the rivers of the Kutum regione, the representatives were of the genus *Myxobolus*, having the highest biodiversity of parasites - 7 species (*Myxobolus kubanicus*, *Myxobolus ellipsoides*, *Myxobolus dogieli*, *Myxosoma branchialis*, *Myxobolus dispar*, *Myxobolus dameudorus pseudorus* *Dameudorus pseudodus* *Dameudodorus* *Dameudodus nobilie*, *Dactylorus aristichthys*, *Dactylorus ctenopharyngodonis*, *Dactylorus vastulae*) and the less diverse species of the genus *Trichodina* - 2 species (*Trichodina nigra*, *Trichodina reticulata*), the genus *Trichodinella* - 2 species (*Trichodinella bulbosa*, *Trichodinella epizootica*). All species recorded, all season.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Алигаджиев, А.Д. Некоторые данные о паразитофауне рыб водоемов Дагестана/ А.Д. Алигаджиев //У Всес. совещ. по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных. - Л. - 1988. - с. 6-8.
2. Боровков, М.Ф. Видовое разнообразие микоспориций северных рек/ М.Ф. Боровков // Паразиты и болезни рыб. – Якутск. - 1995. - С. 81 - 84.
3. Донец, З.С. Микоспоридии бассейнов рек СССР (фауна, экология и зоогеография)/ З.С. Донец // Дисс. докт. биол. наук. - Л., 1981. -628 с.
4. Ногеров У.О. Итоги изучения видового состава паразитов рыб бассейна рек юга России// Теоретические и прикладные проблемы гельминтологии: Материалы Всероссийского симпозиума «Роль российской школы гельминтологов в развитии паразитологии». - Москва. - 1998. - С. 148-156.
5. Иттиев, А.Б. Оценка содержания химических загрязнителей в бассейне р. Терек и Малка//А.Б. Иттиев, Н.М. Мирзоева, А.М. Биттиров, М.К. Курманова/ Известия высших учебных заведений. Северо-



кавказский регион. Естественные науки. - 2008. - № 5.- С. 98.  
6. Иттиев, А.Б. Эколого-эпизоотологическая характеристика класса Cnidosporidia у рыб в водоемах бассейна р. Терек в пределах кабардино-

балкарской республики//А.Б. Иттиев, А.М. Биттиров/Вестник КрасГАУ. – Красноярск. - 2008. -№ 5. - С. 206-210.

УДК 619:616.99

## ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КОКЦИДИЙ ИНДЕЕК НА ФЕРМЕРСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Симонова Е.А., м.н. сотрудник отдела паразитологии, Бирюков И.М., научный сотрудник отдела паразитологии, («Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства», - филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН).

**Ключевые слова:** кокцидиоз, эймерии, вид, штамм, индейка, ооцисты. **Key-words:** coccidiosis, eimeriosis, species, strain, turkey, oocysts.



### РЕФЕРАТ

Кокцидиоз - часто встречающаяся болезнь, возбудителем которой являются паразиты из рода *Eimeria*, отряда *Coccidia*. Ежегодно это заболевание наносит колоссальный экономический ущерб промышленному птицеводству. Индейководческая отрасль не является исключением. Наиболее подвержены заболеванию молодые особи в возрасте примерно до 6 недель. Кокцидии паразитируют в желудочно-кишечном тракте птицы, нарушая процесс пищеварения в различных отделах кишечника, и, даже способны вызывать гибель птицы. Эффективных методов лечения кокцидиоза до сих пор так и не разработано, поэтому единственным способом борьбы с ним остается только профилактика - постоянный мониторинг циркулирующих видов эймерий на территории птицеводческих хозяйств, применение препаратов - кокцидиостатиков для недопущения возникновения вспышек болезни и вакцинопрофилактика с помощью аттенуированных живых вакцин. Были проведены исследования по определению видового состава культур кокцидий из двух фермерских индейководческих хозяйств Ленинградской области. Исследования проводились из биологического материала (помета) индейки. Из полученного материала выделяли культуру кокцидий по общепринятым методикам. Определяли видовую принадлежность выделенных эймерий, их морфологические и биометрические свойства. Типировали виды эймерий по клиническим, патологоанатомическим, морфологическим и биометрическим признакам. В результате проведенных опытов определяли видовой состав и территориальное распространение эймерий индейки в Ленинградской области. Были выделены виды: *E. adenoides*, *E. meleagridis*. Это одни из самых патогенных видов кокцидий, которые имеют довольно широкое распространение в птицеводческих хозяйствах по всему миру. Необходимо регулярно проводить мониторинг состояния данных индейководческих хозяйств на предмет кокцидиоза, чтобы максимально эффективно планировать его профилактику.

## ВВЕДЕНИЕ

Все чаще на прилавках магазинов можно встретить продукцию из индейководческих хозяйств Российской Федерации. За последнее время продукция из мяса индеек стала крайне популярной. Это обусловлено наличием в мясе большого количества полезных веществ и витаминов, столь необходимых для питания человека.

Кокцидиоз индеек в последнее время все чаще встречается как на небольших фермерских, так и в крупных птицеводческих хозяйствах.

Болезнь, вызываемая паразитами из рода *Eimeria*, отряда *Coccidia*, способна нанести значительный экономический ущерб птицеводству.

Заражение происходит алиментарным путем. Заболевание распространяется, главным образом, с кормом, водой, уборочным инвентарем и посредством человеческого фактора.

Кокцидии паразитируют в желудочно-кишечном тракте птицы, нарушая процесс всасывания и усвоения питательных веществ в различных отделах кишечника, необходимых для жизнедеятельности организма, и, даже способны вызывать гибель птицы при обширной инвазии.

К клиническим признакам эймериоза индеек относят диарею (жидкие фекальные массы с примесями крови и слизи), снижение аппетита, истощение, угнетение, обезвоживание, взъерошенность перьев у птицы; снижается резистентность организма к вирусным и бактериальным заболеваниям [5]. Чаще восприимчивы молодые особи в возрасте от 3 до 6 недель, птица старшего возраста более устойчива к эймериозу. У домашних индеек могут паразитировать те же виды кокцидий, что и у диких, т.е. строгой специфичности к хозяину у эймерий индеек нет, в отличие от эймерий кур [2].

На сегодняшний день выделено и изучено семь видов кокцидий индеек: *E. adenoeides*, *E. dispersa*, *E. gallopavonis*, *E. innocua*, *E. meleagridis*, *E. meleagrimitis*, *E. subrotunda*. Наиболее часто встречаемые

в условиях промышленного птицеводства виды - *E. adenoeides*, *E. meleagrimitis*, *E. dispersa*, *E. meleagridis*. *E. innocua* и *E. subrotunda* по мнению некоторых авторов считаются слабо патогенными. Е. Е. Tyzzer [1] и Р. А. Hawkins [3]

Виды кокцидий различают по локализации паразита в отделах кишечника, по морфологическим признакам ооцист, по продолжительности препатентного и патентного периодов, степени вирулентности [4].

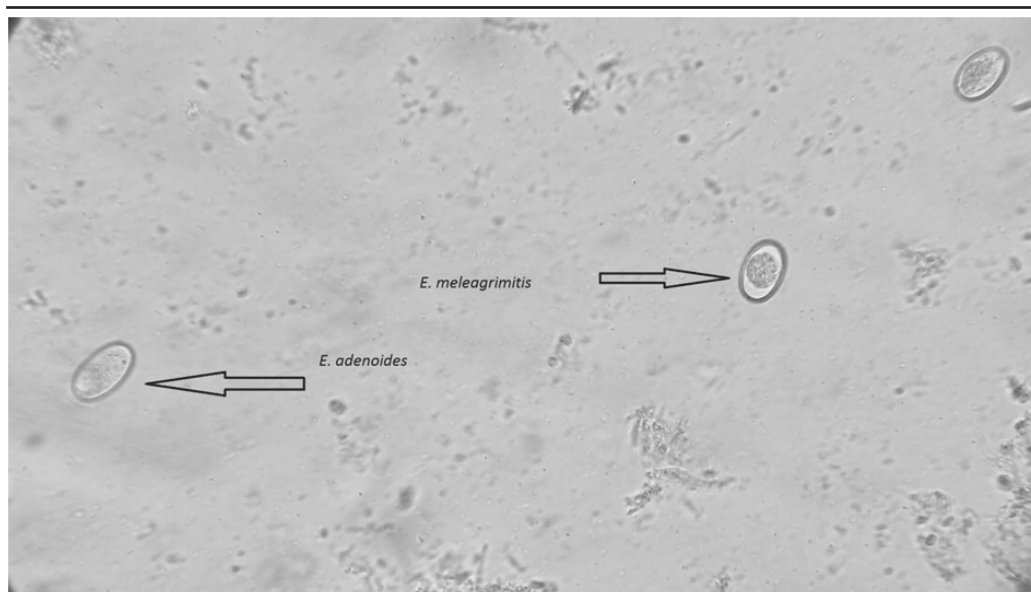
*E. adenoeides* паразитирует в слепых отростках, нижней части тонкой кишки и клоаке. Этот вид эймерий является наиболее патогенным. При значительной инвазии смертность может достигать 100% поголовья. У индюшат при вскрытии наблюдается отек слизистой оболочки слепых отростков кишечника, содержимое их твердое, серого цвета. Помет содержит кровь и слизь. К морфологическим признакам паразита относят эллипсоидную форму ооцист, наличие в спорулированных ооцистах от 1 до 3 полярных гранул, отсутствие микропила. Препатентный период составляет от 114-132 часов, а патентный период не более 20 суток.

*E. meleagrimitis* локализуется в верхней части двенадцатиперстной кишки, а при обширной инвазии может паразитировать и на всей поверхности тонкой кишки. В связи с обезвоживанием организма, происходит застой в двенадцатиперстной кишке, появляются кровоизлияния, в помете включения крови и слизи. Средний размер ооцист 18,1\*15,3 мкм, при споруляции образуется три полярные гранулы. Препатентный период составляет от 144 до 188 часов.

Способов лечения кокцидиоза пока не разработано. Возможна только его профилактика, которая заключается в недопущении заноса эймерий на территорию хозяйства, применении противоккокцидных препаратов и вакцин, содержащих живые аттенуированные штаммы кокцидий индейки.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проводили исследования по определению видового состава эймерий из биоло-



*Рис. 1. E. adenoides, E. meleagrimitis*



*Рис. 2. E. adenoides*

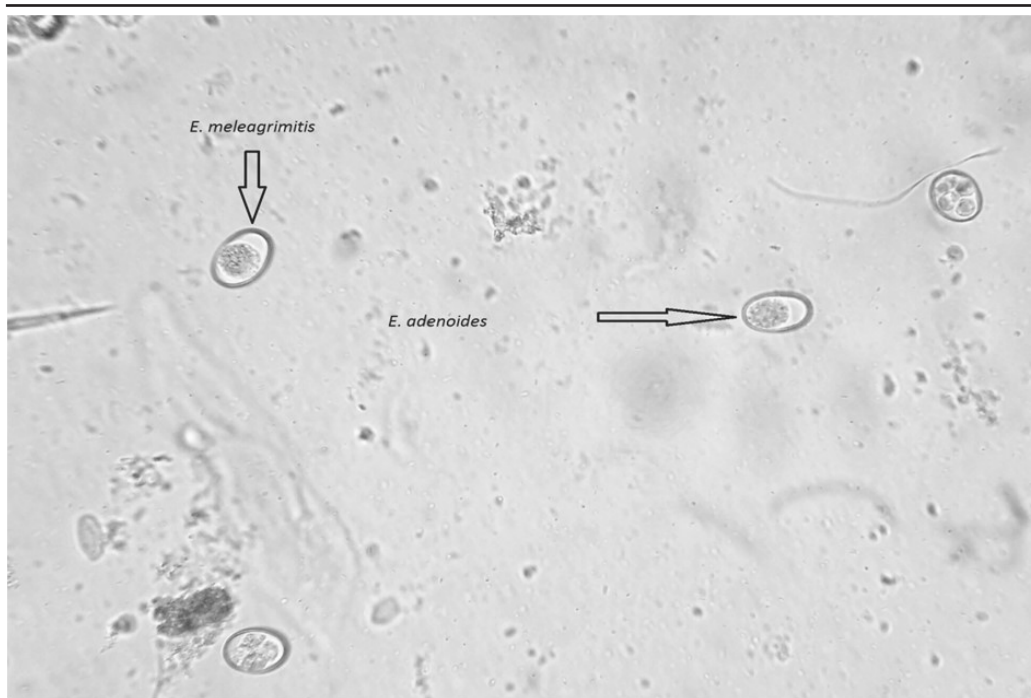


Рис. 3. *E. adenoides*, *E. meleagridis*

гического материала (помета) индеек из двух фермерских хозяйств Ленинградской области. Из помета птиц в возрасте 28 дней и более выделяли культуру кокцидий по общепринятой методике. Для хранения спорулированных ооцист использовали 2,5 % раствор бихромата калия, хранили культуры при температуре (4-6) °С.

Проводили микроскопию полученной культуры кокцидий. Типировали виды эймерий по морфологическим, биометрическим и патологоанатомическим признакам.

Первая полевая культура эймерий при микроскопии содержала ассиметричные, эллипсоидальные ооцисты, без микропиле, средний размер 25,7-16,25 мкм и широкоовальные ооцисты с гладкой оболочкой, средние размеры которых 18,1- 15,3 мкм.

У спорулированных ооцист последних наблюдалось до 3 полярных гранул. При диагностическом вскрытии индеек

наблюдали поражения слепых отростков кишечника – отек стенок кишки, наличие твердого содержимого. На слизистой оболочке прямой кишки и клоаки наблюдались кровоизлияния. С учетом этих признаков, можно сделать вывод о том, что видовая принадлежность выделенной культуры кокцидий, соответственно, такова: *E. adenoides* и *E. meleagridis*.

При исследовании второго биологического материала из другого фермерского хозяйства была выделена культура кокцидий. Проведена микроскопия. Визуализировали овальные, слегка ассиметричные ооцисты, без микропиле и широкоовальные ооцисты. При вскрытии наблюдали патологоанатомические признаки сходные с признаками при исследовании биоматериала из первого фермерского хозяйства: поражения слепых отростков кишечника, прямой кишки и клоаки. Вторая полевая

культура эймерий предположительно содержала

те же виды эймерий:  
*E. adenoides* и *E. meleagriditis*.

# РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Из биологического материала (помета) из двух фермерских хозяйств были выделены две культуры кокцидий. После проведения микроскопии, диагностического патологоанатомического вскрытия был проведен анализ морфологических, биометрических, патологоанатомических признаков. По их результатам был определен видовой состав полученных культур кокцидий - *E. adenoides*, *E. meleagriditis*. Следовательно, в фермерских индейководческих хозяйствах циркулируют именно эти виды.

## ВЫВОДЫ

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что эймериоз индеек имеет довольно широкое распространение в фермерских хозяйствах Ленинградской области.

*E. adenoides* и *E. meleagriditis* — это одни из самых патогенных видов кокцидий. Необходимо регулярно проводить мониторинг состояния данных индейководческих хозяйств на предмет кокцидиоза, чтобы максимально эффективно планировать его профилактику.

**Species diversity of coccidia of turkeys at the farms of the leningrad region. Simonova E. A., junior researcher of the Department of Parasitology Biryukov I. M., researcher of the Department of Parasitology ("All-Russian research veterinary Institute poultry", branch FGBI Federal scientific center "all-Russian scientific-research and technological Institute of poultry" Russian Academy of Sciences)**

## ABSTRACT

**Coccidiosis is a common disease, the causative agent of which are parasites from the genus *Eimeria*, the order *Coccidia*. Annually, this disease causes enormous economic damage to industrial poultry. The Indian-breeding industry is no exception. The most susceptible to the disease are young individuals at the age of about 6 weeks. Coccidia parasitize in the gastrointestinal tract of birds, disrupting the digestive process in various parts of the intestine, and even can cause death of birds. Effective methods of treatment of coccidiosis have not**

yet been developed, so the single way to stop it is – preventive measures, constant monitoring of circulating species of *Eimeria* on the territory of poultry farms, the use of drugs coccidiostatics- to prevent outbreaks of the disease and vaccination with attenuated live vaccines. Studies were carried out to determine the species composition of coccidia cultures from two farms of the Leningrad region. Studies were carried out from the biological material (droppings) of turkey. From the obtained material, a culture of coccidia was isolated according to generally accepted methods. The species belonging of the isolated *Eimeria*, their morphological and biometric properties were determined. Identification were based on the clinical, pathological, morphological and biometric characteristics. As a result of the assays, the species composition and territorial distribution of turkey *Eimeria* in the Leningrad region were determined. Species have been identified: *E. adenoides*, *E. meleagriditis*. This is one of the most pathogenic species of coccidia, which are quite widespread in poultry farms around the world. It is necessary to monitor regularly the condition of these turkey farms for coccidiosis in order to plan its prevention as effectively as possible.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Tyzzer, E. E. Coccidiosis in gallinaceous birds / E. E. Tyzzer // Am. J.
2. Hyg. – 1929 – № 10 – P. 269-383.
3. Кириллов А.И. Кокцидиозы птиц. – М. 2008. – С.144-146
4. Hawkins, P.A. Coccidiosis in tyrkeys / P. A. Hawkins // Michigan State
5. Coll. Argic. Exp. Sth. Tech. Bull. – 1952 – P. 226
6. Симонова Е.А., Титова Т.Г. Кокцидиоз индеек в условиях промышленного птицеводства / Симонова Е.А., Титова Т.Г. // «Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве» Сборник материалов IV Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. -2018. – С. 270-273
7. Хейсин Е.М. Жизненные циклы кокцидий домашних животных / Ленинград. – 1967. – С. 167



УДК: 619.616.993.192

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАСИТЕЛЯ БРИЛЛИАНТОВОГО КРЕЗИЛОВОГО СИНЕГО ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ БАБЕЗИОЗА СОБАК

<sup>1</sup>Голубцов А.В. – к.в.н., доцент, <sup>1</sup>Семёнов С.Н. – к.в.н., доцент, <sup>1,2</sup>Ромашов Б.В. – д.б.н., профессор, <sup>1,3</sup>Михайлов Е.В. – к.в.н., доцент, <sup>1</sup>Фальков М.А. – аспирант  
<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Воронежский ГАУ», <sup>2</sup>ФГБУ «Воронежский государственный заповедник», <sup>3</sup>ГНУ ВНИВИПФиТ

**Ключевые слова:** бриллиантовый кризильный синий, диагностика бабёзёза, окраска ретикулоцитов

**Keywords:** brilliantcresylblue, diagnosis of babesiosis, reticulocyte staining

### РЕФЕРАТ

Диагностика бабёзёза по результатам исследований фиксированных и окрашенных мазков крови и в настоящее время остаётся одним из основных методов. Поэтому поиск альтернативных красителей позволяющих уменьшить время окраски мазков крови, повысить диагностическое качество, удешевить диагностические мероприятия, адаптировать методику исследования для производственных условий, а также снизить токсическое влияние реагентов на исследователя является актуальной. В работе представлены материалы по использованию для диагностики бабёзёза животных альтернативного витального красителя, которым является бриллиантовый кризильный синий. Окрашивание бабёзий с помощью данного красителя возможно по одной из двух предлагаемых методик. Первая методика предполагает проведение окраски путём добавления 1 капли концентрированного красителя в пробирку, содержащую 0,5-1,0 мл стабилизированной антикоагулянт крови и приготовления мазка через 7-10 минут после этого. Вторую методику можно выполнять сразу на предметном стекле путём смешивания 1 капли красителя и 1 капли крови, не содержащей антикоагулянта и приготовления мазка, который необходимо поместить во влажную камеру на 7-10 минут. Бабёзии при окрашивании бриллиантовым кризильным синим приобретают темно-синий цвет внутри светло-желтых, светло-салатовых или светло-розовых эритроцитов. Среди подобных методов предлагаемый способ окраски отличается простотой в выполнении, так как не требует применения токсичных фиксаторов, приготовления растворов, что сокращает затраты времени на проведение исследований. При этом данный метод окраски обладает высокой диагностической эффективностью, обеспечивая чёткую визуализацию бабёзий как в эритроцитах, так и плазме крови, исключает появление артефактов, а соответственно и ложно положительных или ложно отрицательных результатов. Применение данного способа и красителя экономически выгодно не только при единичных исследованиях, но и при массовых обследованиях и диспансеризации животных. Предложенный способ окраски предполагает реальную возможность выполнения массовых диагностических исследований в производственных условиях.

## ВВЕДЕНИЕ

Бабезиоз – природно-очаговая облигатно-трансмиссивная протозойная болезнь, вызываемая беспигментными эндоглобулярными кровепаразитами семейства *Babesiidae* рода *Babesia* (= *Piroplasma*) (*Babesiabovis*, *B. canis*, *B. microti*, *B. divergens*, *B. ovis*, *P. bigeminum* и др.) [2, 6]. Бабезиоз относится к тяжелым заболеваниям сельскохозяйственных животных и имеет важное экономическое значение, существенно влияя на здоровье и продуктивность животных, увеличивая затраты на диагностику и ветеринарно-санитарные мероприятия [1, 2].

Диагностика бабезиоза по результатам исследований фиксированных и окрашенных мазков крови и в настоящее время остается актуальной [2, 4, 5, 6]. Однако нередко у бабезий возникает морфологическая изменчивость, затрудняющая интерпретацию результатов и постановку правильного диагноза. При этом исследователи выявляют овальные, амёбовидные, серповидные и даже точечные формы паразитов. В этой связи очень важно дифференцировать бабезии от различных телец-включений (тельца Хауэла-Жолли и тельца Гейнца), а также сгустков красителя и других артефактов [3].

Цель нашей работы была обусловлена поиском красителей улучшающих эффективность микроскопической диагностики бабезиоза, за счёт уменьшения времени окраски мазков, повышения диагностического качества мазков крови, удешевления диагностических мероприятий, адаптации исследований для производственных условий, а также снижения токсического влияния реагентов на исследователя.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследованию были подвергнуты образцы крови в количестве 20 от зараженных бабезиями собак. Из анамнеза известно, что собаки были подвержены нападению клещей и у них возникли клинические признаки, характерные для развития бабезиоза.

В качестве сравниваемых красителей использовали концентрированные раство-

ры: 1) азур-эозин по Романовскому; 2) коммерческий набор Дифф-Квик; 3) бриллиантовый крезиловый синий. Окраску образцов крови проводили согласно наставлениям по применению данных красителей. По результатам исследований сделали сравнительный анализ с указанием преимуществ и недостатков каждого из красителей и способов окрашивания мазков крови при диагностике бабезиоза.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

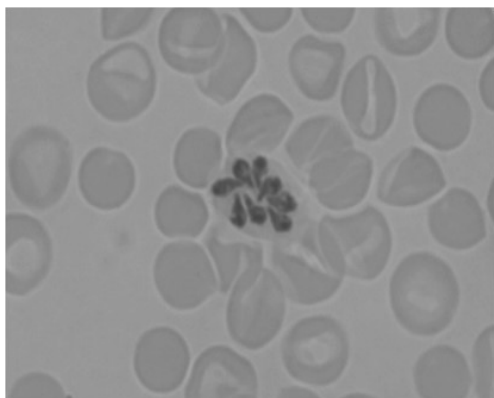
Использование красителя азур-эозин по Романовскому в настоящее время остается эталонным для окраски крови при выявлении различных патологий. Недостатками при работе с раствором азур-эозина по Романовскому является необходимость приготовления для исследования свежего рабочего раствора красителя, контроль pH дистиллированной воды или применения буферного раствора, обязательная фильтрация рабочего раствора, фиксация препарата крови перед окрашиванием, длительное время окрашивания препарата крови, необходимость использования большого количества лабораторной посуды (куветы для приготовления рабочего раствора красителя, для фиксации, окрашивания и промывания).

В недавнее время в России появился коммерческий набор для быстрого окрашивания мазков крови Дифф-Квик. Применение данного набора позволяет подготовить препарат для исследования в течение 2,5 минут. Недостатками при работе с коммерческим набором типа Дифф-Квик является использование нейротоксичного метилового спирта для фиксации препарата (фиксатор входит в набор).

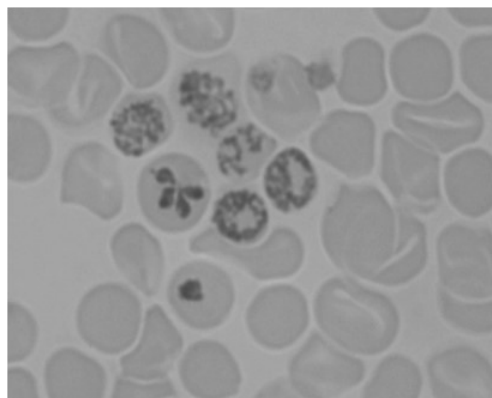
В настоящее время при оценке интенсивности эритропоза используется бриллиантовый крезиловый синий, который в основном окрашивает ретикулоциты. При его применении мы отметили, что этот витальный краситель также хорошо окрашивает и простейших внутриклеточных паразитов, в первую очередь бабезий.

Техника окрашивания осуществляется следующим образом.

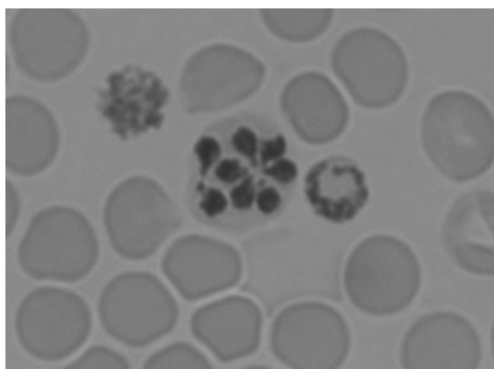
Первый вариант, в пробирку, содержащую 0,5-1 мл стабилизированной антико-



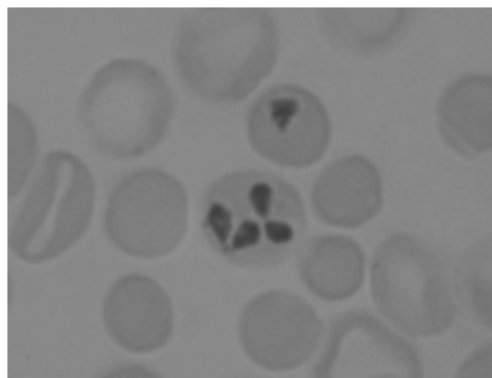
*Рис. 1. Бабезии после окрашивания бриллиантовым крезильовым синим в мазке крови от собаки (увеличение  $\times 100$ , ориг.).*



*Рис.2.Бабезии после окрашивания бриллиантовым крезильовым синим в мазке крови от собаки (увеличение  $\times 100$ , ориг.).*



*Рис. 3. Бабезии после окрашивания бриллиантовым крезильовым синим в мазке крови от собаки (увеличение  $\times 100$ , ориг.).*



*Рис. 4. Бабезии после окрашивания бриллиантовым крезильовым синим в мазке крови от собаки (увеличение  $\times 100$ , ориг.).*

агулянтом крови, вносят одну каплю концентрированного красителя – бриллиантового крезильового синего. Время окрашивания составляет 7-10 минут. После этого готовят мазок крови по общепринятой методике, высушивают его на воздухе в течение 10-15 секунд и исследуют с помощью иммерсионной системы микроскопа.

Второй вариант, окрашивание можно проводить непосредственно на предметном стекле путем смешивания капли кро-

ви (при взятии крови из краевой ушной вены) с одной каплей бриллиантового крезильового синего. После этого готовят мазок крови по общепринятой методике и сразу помещают его во влажную камеру на 7-10 минут, затем высушивают на воздухе и исследуют с помощью иммерсионной системы микроскопа.

Бабезии при окрашивании бриллиантовым крезильовым синим приобретают темно-синий цвет внутри светло-желтых, светло-салатовых или светло-розовых эритроцитов (рис. 1-4).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленный способ окраски крови красителем бриллиантовым крезиловым-синим при диагностике бабезиоза характеризуется простотой в выполнении и высокой диагностической эффективностью. При минимальных затратах времени на изготовление препарата краситель обеспечивает высокое диагностическое качество мазков крови, которые не содержат осадка частиц красителя на эритроцитах, что наблюдается при других известных способах окраски. Предложенный способ окраски предполагает реальную возможность выполнения многочисленных (массовых) диагностических исследований в производственных условиях.

Весомым преимуществом данного способа является применение однокомпонентного красителя и небольшой его расход. Данный способ позволяет отказаться от необходимости применения дистиллированной воды, предварительного разведения красок, использования фиксирующих растворов (в том числе метанола) и как следствие большого количества лабораторной посуды. Применение данного способа (и красителя) экономически выгодно не только при единичных исследованиях, но и в особенности при массовых обследованиях и диспансеризации животных.

## USE OF THE DYE OF BRILLIANT CRESIL BLUE FOR DIAGNOSTIC OF BABESIOSIS OF DOGS

<sup>1</sup>Golubtsov A.V., <sup>1</sup>Semenov S.N., <sup>1,2</sup>Romashov B.V., <sup>1,3</sup>Mikhailov E.V., <sup>1</sup>Falkov M.A.

<sup>1</sup>Voronezhsky State Agrarian University, <sup>2</sup>Voronezhsky State Reserve, <sup>3</sup>SSI ARVRIPP of the RAAS

## ABSTRACT

Diagnosis of babesiosis according to the results of studies of fixed and stained blood smears and currently remains one of the main methods nowadays. Therefore, the search for alternative dyes to reduce the time of staining blood smears, increase their diagnostic quality, reduce the cost of diagnostic measures, adapt the research methodology for production conditions, and also reduce the toxic effect of reagents on the researcher is relevant. The paper presents materials on

the use for the diagnosis of babesiosis of animals of an alternative vital dye, which is brilliantcresil blue. *Babesia* staining using this dye is possible according to one of two proposed methods. The first technique involves staining by adding 1 drop of concentrated dye to a test tube containing 0.5-1.0 ml of stabilized anticoagulant blood and preparing a smear 7-10 minutes after that. The second technique can be performed immediately on a glass slide by mixing 1 drop of dye and 1 drop of blood not containing an anticoagulant and preparation of a smear, which must be placed in a moist chamber for 7-10 minutes. *Babesia*, when stained with brilliantcresil blue, acquire a dark blue color inside light yellow, light green or light pink red blood cells. Among these methods, the proposed method of coloring is easy to perform, since it does not require the use of toxic fixatives, preparation of solutions, which reduces the time spent on research. At the same time, this staining method has high diagnostic efficiency, providing a clear visualization of babesia in both red blood cells and blood plasma, eliminates the appearance of artifacts, and, accordingly, false positive or false negative results. The use of this method and dye is economically advantageous not only for single studies, but also especially for mass examinations and medical examination of animals. The proposed method of stain suggests a real opportunity to perform mass diagnostic tests in a production environment.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белименко, В.В. Экономический ущерб, причиняемый пироплазмозами сельскохозяйственным животным в России / В.В. Белименко, А.М. Гулюкин, Е.В. Новосел // Ветеринария Кубани. – 2017. – №2. – С. 6-7.
2. Заблоцкий, В.Т. Бабезиоз (пироплазмоз) крупного рогатого скота / В.Т. Заблоцкий, В.В. Белименко, Н.А. Ахмадов // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. – 2012. – № 1. – С. 43-44.
3. Луцук, С.Н. Морфология, биология и лабораторная диагностика возбудителей протозойных заболеваний животных / С.Н. Лу-

- чук, А.А. Водянов, В.П. Толоконников и др. – Ставрополь: АГРУС, 2009. – 60 с.
4. Стайков, В.В. Бабезиоз / В.В. Стайков // Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – №7. – С. 23-25.
5. Терлецкий, А. Биология паразитирования и методы цитологической диагностики пред-  
ставителей рода *Babesia* в крови животных и человека / А. Терлецкий, Л. Ахмерова, Э. Галиева и др. // Ветеринария с.-х. животных. – 2009. – №9. – С. 41-43.
6. Uilenberg G. *Babesia* – a historical overview / Uilenberg G. // Vet. Parasitol. – 2006. – №138. – P. 3-10.

УДК 636.2:612.64.089.67

## ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОРОВ-ДОНОРОВ НА ВЫХОД ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Л.В. Голубец<sup>1</sup>, А.С. Дешко<sup>1</sup>, Ю.А. Якубец<sup>1</sup>, Д.В. Машталер<sup>2</sup>, В.И. Белевич<sup>1</sup>, Н.И. Целуева<sup>3</sup>, Д.Н. Кольцов<sup>3</sup>

<sup>1</sup> - УО «Гродненский государственный аграрный университет», <sup>2</sup> - ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела», <sup>3</sup> - ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур»

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, донор, ооцит, *in vitro*, трансвагинальная аспирация ооцитов (ТАО), фолликул, экстракорпоральное оплодотворение (ЭКО), воспроизводство животных, трансплантация эмбрионов. **Key words:** cattle, donor, oocyte, *in vitro*, transvaginal oocyte aspiration (TOA), follicle, *in vitro* fertilization (IVF), animal reproduction, embryo transplantation.



### РЕФЕРАТ

Известно, что с разработкой технологии искусственного осеменения, позволившей получать от одного производителя десятки тысяч потомков, роль быков в совершенствовании стада резко возросла. В то же время роль маток осталась на прежнем уровне. В условиях промышленной технологии за всю продуктивную жизнь она может произвести от 3 до 6 телят, в то время как в их яичниках насчитывается десятки тысяч потенциальных яйцеклеток. В работе представлены впервые проведенные в Республике Беларусь результаты исследований по изучению влияния биологических факторов прямого и опосредованного влияния на эффективность получения ооцитов в системе трансвагинальной аспирации. По результатам исследований не установлено достоверных различий по влиянию количества аспираций на выход ооцитов. Наибольшее количество ооцитов отличного и хорошего качества было отмечено у группы животных, аспирация у которых проводилась раз в неделю и составило 24,1%. Уровень извлекаемости ооцитов с частотой извлечения каждые 7 дней снижался по сравнению с частотой извлечения в 3 дня на 10,0 п.п. Вместе с тем выход ооцитов отличного и хорошего качества увеличивался незначительно (на 4,5 п.п. так же, как и выход пригодных клеток в целом, – на 2,9 п.п.) и находился в пределах погрешности. По количеству извлеченных ооцитов 78% животных показали более высокий результат через 7 дней. У доноров с количеством аспираций от 20 до 30 выход жизнеспособных клеток увеличивался до 84,4%. Полученные данные имеют практическую значимость для разработки технологии получения эмбрионов *in vitro* в системе трансвагинальной аспирации ооцитов, использование которой будет способствовать ускорению селекционного процесса и повышению эффективности селекционно-племенной работы в скотоводстве в целом.



## ВВЕДЕНИЕ

Известно, что с разработкой технологии искусственного осеменения, позволившей получать от одного производителя десятки тысяч потомков, роль быков в совершенствовании стада резко возросла. В то же время роль маток осталась на прежнем уровне. В условиях промышленной технологии за всю продуктивную жизнь она может произвести от 3 до 6 телят, в то время как в их яичниках насчитывается десятки тысяч потенциальных яйцеклеток. Каким образом можно использовать данный потенциал?

Использование новейших достижений в биологии размножения крупного рогатого скота воплотилось в такую передовую технологию ускоренного воспроизводства животных как трансплантация эмбрионов, позволяющую повысить выход племенного молодняка от одной коровы до 5-10 телят в год, сократить генерационный интервал и значительно ускорить процесс качественного улучшения популяции крупного рогатого скота [1-3].

Маточное поголовье через своих сыновей оказывает значительное влияние на крупные популяции скота. Однако, при искусственном осеменении от коровы получают по одному теленку в год при вероятности рождения 50% бычков. В связи с этим большое значение приобретает получение быков-производителей от меньшего числа, но более ценных в генетическом отношении коров [4-6]. На что и направлена трансплантация эмбрионов.

Генетический эффект от трансплантации достигается прежде всего за счет улучшения точности оценки племенной ценности матерей, на основе повышения интенсивности отбора среди матерей отцов и матерей-матерей.

При использовании данной технологии для получения следующего материнского поколения можно из популяции отобрать лишь 10% лучших коров, в то время как при традиционных способах воспроизводства матерями следующего поколения является 100% коров. Сокращение доли матерей с 100% до 10% в результате использования эмбриотранс-

плантации возможно при условии ежегодного получения до 10 телят от каждой коровы-донора. При таком отборе интенсивность селекции может увеличиваться в 9 раз.

В последнее время открылись новые возможности интенсификации процессов воспроизведения высокоценных генотипов животных. Так, в процессе научного поиска было установлено, что ооциты, извлеченные из фолликулов, при создании соответствующих условий, способны возобновлять мейоз и созреть до стадии оплодотворения. Оплодотворение созревших вне организма яйцеклеток позволят получать эмбрионы на нужных стадиях развития, а их пересадка реципиентам - возможность получать племенной молодняк [7-8].

Выполняя ту же самую роль, что и традиционная технология трансплантации эмбрионов, технология получения эмбрионов в культуре *in vitro* имеет целый ряд преимуществ. В первую очередь она не требует гормональной обработки и не удлиняет сервис-период, а использование метода трансвагинальной аспирации ооцитов (ТАО), по международной классификации OvumPick-Up (OPU, позволяет получать эмбрионы без гормонального вмешательства независимо от полового цикла до двух раз в неделю без ущерба для здоровья животного и даже при 3-х месячной стельности. Извлекать ооциты у молодых животных. Кроме этого ооциты можно получать из яичников после убоя животного. Все это открывает новые возможности для массового производства эмбрионов с целью быстрого и качественного обновления или создания нового племенного ядра или высокопродуктивного стада.

Технология *in vitro* позволяет получать в принципе неограниченное количество ооцитов, оплодотворять их в культуре *in vitro* и в любой момент времени получать любое количество эмбрионов на нужной стадии, что обуславливает ее незаменимую роль в получении трансгенных животных-продуцентов дешевых и экологически безопасных биологически

Таблица 1

Влияние количества аспираций на выход ооцитов

Номерас- пирации	Все- го,голов	Группы животных				
		1	2	3	4	5
		Выход ОКК, п-%				
		0	До 3	4-7	8-10	более10
1-5	505	48-9,5	216-42,8	168-33,3	42-8,3	31-6,1
6-10	357	51-14,3	142-39,8	115-32,2	32-8,9	17-4,8
11-15	292	18-6,2	116-39,7	102-34,9	44-15,1	12-4,1
16-20	225	16-7,1	97-43,1	75-33,3	23-10,2	14-6,2
21-25	151	13-8,6	55-36,4	49-32,4	20-13,2	14-9,3
26-30	97	7-7,2	39-40,2	36-37,1	8-8,2	7-7,2
31-35	88	15-17,0	29-32,9	29-32,9	8-9,1	7-7,9
36-40	72	8-11,1	38-52,8	19-26,4	3-4,2	4-5,5
41-45	52	7-13,5	18-34,6	26-50,0	1-1,9	0
46-50	33	3-9,1	19-57,6	8-24,2	2-6,1	1-3,0
51-55	8	0	3-37,5	3-37,5	2-25,0	0
56-61	6	0	6-100	0	0	0

Таблица 2

Влияние кратности аспираций на их эффективность (п-%)

Кратность аспираций	К-во ас- пираций	К-во фолли- кулов	Получено ооцитов				
			Всего	Отл. и Хор.	Уд., и услов н. годн.	Всего при- год.	Не при- год.
1 раз в неде- лю	8	311	233-74,9	75- 24,1	105- 33,7	180- 57,9	53- 17,0
2 раза в неде- лю	8	310	252-81,3	59- 19,0	139- 44,8	198- 63,9	54- 17,4
1раз через неделю	8	287	212-73,9	60- 20,9	120- 41,8	180- 62,7	32- 11,1
2 раза в неде- лю через не- делю	8	284	223-78,5	52- 18,3	109- 38,4	161- 56,7	62- 21,8

Таблица 3

**Влияние частоты аспираций на их эффективность (п-%)**

Частота аспираций	К-во аспираций	К-во фолликулов	Получено ооцитов				
			Всего	Отл. и Хор.	Уд., и условн. годн.	Всего пригод.	Не пригод.
Через 7 дн	180	1214	1106-91,1	275-24,9	540-48,8	815-73,7	291-26,3
Через 3 дн	138	1003	814-81,1	239-29,4	385-47,3	624-76,6	190-23,3

Таблица 4

**Влияние количества аспираций на их эффективность(п-%)**

Количество-аспираций	К-водоноров	Получено ОКК				
		Всего	из них пригодных			Не пригодных
			Отл. и Хор.	Уд., и условн. годн.	Всего пригод.	
1-10	6	197	56-28,4	93-47,2	149-75,6	48-24,4
11-20	7	516	139-26,9	239-46,3	378-73,2	138-26,7
21-30	3	403	120-29,8	220-54,5	340-84,4	63-15,6
31-40	3	431	86-19,9	223-51,7	309-71,7	122-28,3
41-50	3	447	115-25,7	212-47,4	327-73,1	120-26,8
более 50	5	2121	359-16,9	974-45,9	1333-62,8	788-37,1
Итого	27	4115	875-21,3	1961-47,6	2836-68,9	1279-31,1

активных веществ и различных лекарственных препаратов [9-10].

С внедрением данных биотехнологий в практику животноводства появилась возможность определения пола животного на ранних стадиях развития эмбриона, что также очень важно в селекции и разведении крупного рогатого скота. Данные

технологии создают более благоприятные условия для использования мировых генетических ресурсов путем импорта глубоко замороженных эмбрионов вместо живого скота.

В отношении пользовательных животных, трансплантация эмбрионов дает возможность получения до 40% телят-двоен

у мясного скота и производства животных мясных пород в стадах молочных коров [11].

При интенсивном использовании коров в крупных общественных стадах ежегодно до 30% животных выбывает из основного стада по целому ряду причин. В число таких коров нередко попадают и очень ценные животные. Метод трансплантации эмбрионов и в этом случае может принести неоценимую пользу, так как позволяет от таких генетически ценных животных, сформированных в группу постоянных доноров, дополнительно получать племенную продукцию. При использовании таких коров до 4...5 раз в год, можно иметь около 10-12 телят.

Несложные расчеты показывают, что, отобрав 50 таких коров и используя их только в качестве доноров, можно ежегодно получать около 1000 полноценных эмбрионов и при их приживляемости после пересадки 50% от этой группы коров, можно иметь 500 телят в год [12-13].

Таким образом, за очень короткий период времени можно создать высокопродуктивное селекционное молочное стадо, а племпредприятие пополнить высококлассным ремонтным молодняком бычков. Животные, полученные биотехнологическим путем и имеющие общую наследственность (особенно монозиготные близнецы) представляют исключительную ценность и позволяют более точно анализировать проблемы физиологии, биохимии, генетики, иммунологии, воспроизводства, изучать влияние генетических кормовых факторов на эмбриональное развитие зародыша, определять причины гибели эмбрионов в предимплантационный и имплантационный периоды.

Таким образом, перечисленные выше биотехнологические направления интенсификации использования генетического ресурса высокопродуктивного скота, дополняя и расширяя друг друга, должны стать неотъемлемым звеном повышения эффективности селекционного процесса, расширения возможности использования репродуктивного потенциала не только быков-производителей, но и мате-

ринского стада. Особенно актуальным этот вопрос становится сегодня, когда в селекционно-племенной работе происходят кардинальные изменения, вызванные внедрением в практику племенного животноводства геномной селекции.

Существуют ли какие-либо пределы по количеству аспираций у одного и того же животного и как количество аспираций влияет на эффективность пункции фолликулов?

**Цель работы:** изучить влияние кратности использования коров-доноров на выход ооцит-кумулосных комплексов и определить оптимальный режим использования доноров.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

Исследования проводились в рамках двух государственных программ научных исследований:

«Биотехнология» (подпрограмма «Развитие биологической науки, биологического образования и биологической промышленности на 2007-2011 год и на период до 2020 года»), «Наукоемкие технологии и техника на 2016-2020 годы» (подпрограммы 1 «Инновационные биотехнологии-2020»). Исследования проводили на базе биотехнологического центра по репродукции сельскохозяйственных животных Гродненского государственного аграрного университета и в учебно-практическом центре биотехнологий ОАО «Почапово» Пинского района Брестской области в 2013–2018 гг.

В качестве доноров ооцит-кумулосных комплексов (ОКК) использовали коров-доноров живой массой 650–850 кг в возрасте 4–8 лет с удоем по наивысшей лактации 11–13,5 тыс. кг молока жирностью 3,8 % и более.

Пункцию фолликулов проводили с использованием системы аспирации ОКК включающей в себя ультразвуковой сканер AlokaProsound 2, вакуумную помпу Craftsuctionunit, держатель ультразвукового излучателя, иглы. В качестве промывной жидкости использовали фосфатно-солевой буфер Дюльбекко с добавлением 100 ед/мл гентамицина и % BSA.

Локализацию ооцит-кумулюсных комплексов проводили с помощью эмбрионального фильтра EMCON, поиск и оценку качества полученных ооцитов осуществляли под микроскопом Olympus при 16- и 90-кратном увеличением соответственно. Качество ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК) оценивали по 4-балльной шкале. При этом основным критерием являлось наличие кумулюса и его качество. Ооциты отличного качества имели более трех слоев кумулюса, хорошего – 2–3 слоя, удовлетворительного – 1 слой кумулюса или его фрагменты на отдельных участках зоны пеллюциды, неудовлетворительные ооциты – это ооциты без кумулюса [13].

Аспирацию проводили в такой последовательности: один раз в неделю, два раза в неделю, один раз в неделю после недельного перерыва, два раза в неделю после недельного перерыва, а также через 3 и 7 дней.

Материалы исследований обработаны статистически по стандартным методикам (по П. Ф. Рокицкому (1973) и Н. А. Плохинскому (1969)) на персональном компьютере с использованием пакета программ MicrosoftOfficeExcel.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Одним из преимуществ трансвагинальной аспирации ооцитов, обусловленное наличием в яичниках в каждый конкретный момент времени популяции антральных фолликулов, является повторяемость процедуры. Возможность многократного извлечения ооцитов у одного и того же животного.

В первом опыте, доноры были разбиты на 5 групп: первая-животные у которых не было получено ни одного ооцита («нулевые» аспирации), во 2-ю группу вошли животные, у которых выход ОКК составлял 1-3, в третью - 4-7, в четвертую 8-10 и в пятую-свыше 10 ОКК.

В таблице 1 представлен выход ооцитов по группам животных по мере увеличения количества аспираций.

Как видно из представленных данных достоверных закономерностей и различий

между группами по мере увеличения количества аспираций не установлено. «Нулевые» аспирации колебались в пределах 0 до 17,0%, с выходом до трех ОКК от 34,6 до 100%, 4-7 ОКК от 24,2 до 50,0%, от 8 до 10 ОКК – от 1,9 до 25,0% и свыше 10 ОКК от 0 до 9,3%.

Известно, что режим использования доноров является одним из факторов, способных повлиять на эффективность аспираций. Анализируя данные, представленные в таблице 2, можно сделать вывод, что по уровню извлечения более эффективным оказался режим использования доноров с частотой два раза в неделю и составил 81,3%. В то же время наибольшее количество ооцитов отличного и хорошего качества было отмечено у группы животных, аспирация у которых проводилась раз в неделю и составило 24,1 % против 19,0 % при аспирации два раза в неделю, 20,9 % при аспирации один раз в неделю с интервалом через неделю и против 18,3 % при аспирации два раза в неделю с интервалом через неделю.

С целью изучения влияния частоты аспираций на их качество процедуру проводили каждые 3 или 7 дней по 12 (26 гол.) и 16 (26 гол.) аспираций подряд соответственно (табл. 3).

Как показывает анализ данных, приведенных в табл. 3, уровень извлекаемости ооцитов с частотой извлечения каждые 7 дней снижался по сравнению с частотой извлечения в 3 дня на 10,0 п.п. Вместе с тем выход ооцитов отличного и хорошего качества увеличивался незначительно (на 4,5 п.п. так же, как и выход пригодных клеток в целом, – на 2,9 п.п.) и находился в пределах погрешности.

По количеству извлеченных ооцитов 78% животных показали более высокий результат через 7 дней, однако такое превосходство колебалось в зависимости от донора в пределах 2,3–35,6 п.п. По выходу ооцитов отличного и хорошего качества у 56,5 % доноров их количество снижалось при аспирации через 7 дней на 5,3–22,8 п.п., а у 30,4 % увеличивалось на 2,2–14,6 п.п., у 13,0 % животных этот по-



казатель оставался на прежнем уровне.

Продолжительность использования доноров имеет важное значение как с физиологической, так и экономическое точки зрения. С целью определения эффективности аспирации ооцитов в зависимости от длительности их использования был проведен анализ результатов аспираций по 27 животным, которые были разбиты на группы, в зависимости от количества процедур: от 1 до 50 и более аспираций. Полученные результаты представлены в таблице 4.

Как показывает анализ представленных данных, за период исследований всего было получено 4115 ооцитов. Из них 2836 или 68,91% оказались пригодными для постановки на дозревание.

При этом выход пригодных от числа полученных в промежутке от 1 до 20 и с 30 до 50 аспираций оставался практически на неизменном уровне и колебался в пределах 71,7-75,6%. У доноров с количеством аспираций от 20 до 30 выход жизнеспособных клеток увеличивался до 84,4%. В тоже время анализ данных по пяти донорам, аспирированным более 50-ти раз, показал на снижение доли пригодных ооцитов до 62,8%.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам исследований не установлено достоверных различий по влиянию количества аспираций на выход ооцитов. «Нулевые» аспирации колебались в пределах 0 до 17,0%, с выходом до трех ОКК от 34,6 до 100%, 4-7 ОКК от 24,2 до 50,0%, от 8 до 10 ОКК – от 1,9 до 25,0% и свыше 10 ОКК от 0 до 9,3%.

По количеству извлеченных ооцитов 78% животных показали более высокий результат через 7 дней, однако такое превосходство колебалось в зависимости от донора в пределах 2,3–35,6 п.п. У доноров с количеством аспираций от 20 до 30 выход жизнеспособных клеток увеличивался до 84,4%.

Оптимальным режимом использования доноров является аспирация фолликулов один раз в неделю, что позволяет получить наибольшее количество ооци-

тов отличного и хорошего качества на уровне 24,1 %.

Полученные данные имеют практическую значимость для разработки технологии получения эмбрионов *in vitro* в системе трансвагинальной аспирации ооцитов, использование которой будет способствовать ускорению селекционного процесса и повышению эффективности селекционно-племенной работы в скотоводстве в целом.

**The influence of the multiplicity of use of donor-cows to the exit of the oocyte-cumulus complexes.** L.V. Golubets<sup>1</sup>, A.S. Deshko<sup>1</sup>, Yu.A. Yakubets<sup>1</sup>, D.V.

Mashtaler<sup>2</sup>, V.I. Belevich<sup>1</sup>, N.I. Tselueva<sup>3</sup>, D.N. Koltsov<sup>3</sup>

<sup>1</sup> - EI «Grodno State Agrarian University» (Belarus, Grodno, 230008, 28 Tereshkova st.; e-mail: ggaubio@mail.ru)

<sup>2</sup> – FSBSI «All-Russian scientific-research Institute of breeding» <sup>3</sup> – FSBRI «Federal Research Center for Bast Fiber Crops»

#### ABSTRACT

It is known that with the development of artificial insemination technology, which allowed tens of thousands of descendants to be obtained from one producer, the role of bulls in improving the herd has increased dramatically. At the same time, the role of the uterus remained at the same level. Under the conditions of industrial technology, over the entire productive life, it can produce from 3 to 6 calves, while in their ovaries there are tens of thousands of potential eggs. This article presents the results of studies conducted in the Republic of Belarus for the first time on the influence of biological factors of direct and indirect influence on the efficiency of obtaining oocytes in the system of transvaginal aspiration. According to the results of studies, there were no significant differences in the effect of the number of aspiration on the oocyte yield. The greatest number of oocytes of excellent and good quality was observed in a group of animals whose aspiration was carried out once a week and amounted to 24.1%. The level of extractability of oocytes with the frequency of extraction every 7 days decreased compared with the frequency of extraction in 3 days by 10.0 p. p. At the same time, the yield

of oocytes of excellent and good quality increased slightly (by 4.5 p. p. as well as the yield of suitable cells in General - by 2.9 p. p.) and was within the error. By the number of extracted oocytes 78% of animals showed higher results after 7 days. In donors with the number of aspiration from 20 to 30, the yield of viable cells increased to 84.4%. The data obtained are of practical importance for development of technology for in vitro embryo production in the system of transvaginal aspiration of oocytes which will help to accelerate breeding process and increase efficiency of breeding work in livestock production in general.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Boni, R. Ovum pick-up in cattle: a 25 yr retrospective analysis / R. Boni // *Animal Reproduction Science*. – 2012. Vol. 9. – P. 362-369.
2. Пестис, В.К. Эффективность получения ооцитов методом трансвагинальной аспирации у коров-доноров / В.К. Пестис, Л.В. Голубец, А.С. Дешко [и др.] // *Сельское хозяйство - проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Учреждение образования "Гродненский государственный аграрный университет"*. - Гродно, 2014. - Т. 26 : Зоотехния. - С. 218-225.
3. Viana, J.H. M. Occurrence and characteristics of residual follicles formed after transvaginal ultrasound-guided follicle aspiration in cattle / J.H.M. Viana [et al.] // *Theriogenology*. – 2013. – Vol. 79. – P. 267-273.
4. Viana, J.H. Ovarian follicular dynamics, follicle deviation, and oocyte yield in Gyr breed (*Bosindicus*) cows undergoing repeated ovum pick-up / J.H. Viana, M.P. Palhao, L.G. Siqueira, J.F. Fonseca, L.S. Camargo // *Theriogenology*. – 2010. – Vol. 73. – P. 966-972.
5. Пестис, В.К. Первый опыт получения эмбрионов крупного рогатого скота *in vitro* в системе трансвагинальной аспирации ооцитов (ТАО) / В.К. Пестис, Л.В. Голубец, А.С. Дешко [и др.] // *Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. (Серыя аграрных навук)*. - Мінск, 2015. - №1. - С. 86-91.
6. Pontes, J.H.F. Ovum pick up, in vitro embryo production, and pregnancy rates from a large-scale commercial program using Nelore cattle (*Bosindicus*) donors / J.H.F. Pontes [et al.] // *Theriogenology*. – 2011. – Vol. 75. – P. 1640–1646.
7. Пестис, В.К. Получение ооцитов коров путем трансвагинальной пункции фолликулов / Пестис В.К., Голубец Л.В., Дешко А.С., Кысса И.С., Попов М.В. // *Доклады Национальной академии наук Беларуси*. 2016. Т. 60, № 1. С. 123-128.
8. Bisinotto, R.S. Luteal function and follicular growth following follicular aspiration during the peri-luteolysis period in *Bosindicus* and crossbred cattle / R.S. Bisinotto [et al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2012. – Vol. 47. – P. 319-27.
9. Foster, B.A. 15 The effect of different bovine oocyte recovery methods on oocyte ultrastructure pre- and post-in vitro maturation / B.A. Foster, E.J. Gutierrez, K.R. Bondioli // *Reproduction, Fertility and Development*. – 2018. - Vol. 31. – P. 133-134.
10. Bisinotto, R.S. Luteal function and follicular growth following follicular aspiration during the peri-luteolysis period in *Bosindicus* and crossbred cattle / R.S. Bisinotto [et al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2012. – Vol. 47. – P. 319-327.
11. Manik, R.S. Collection of oocytes through transvaginal ultrasound-guided aspiration of follicles in an Indian breed of cattle / R.S. Manik, S.K. Singla, P. Palta // *Animal Reproduction Science*. – 2003. - Vol 76. – P. 155–161.
12. Пестис, В.К. Вспомогательные репродуктивные технологии в воспроизводстве и селекции крупного рогатого скота / В.К. Пестис, Л.В. Голубец, А.С. Дешко // *Весті Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. (Серыя аграрных навук)*. - Мінск, 2019. – Т. 72, №2. - С. 192-203.
13. Пестис, В.К. Трансвагинальная аспирация ооцитов крупного рогатого скота в культуре *in vitro* / В.К. Пестис, Л.В. Голубец, А.С. Дешко [и др.] // *Метод. рекомендации – Гродно : ГГАУ, 2015 – 48 с.*



## ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ, ФАРМАЦИЯ

УДК: 615.285.422:576.895.421

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.76

### ИЗУЧЕНИЕ ПРЯМОГО ДЕЙСТВИЯ ПРЕПАРАТОВ ГРУППЫ СИНТЕТИЧЕСКИХ ПИРЕТРОИДОВ ПРИ ОБРАБОТКЕ КРАСНОГО КУРИНОГО КЛЕЩА

Енгашев С.В. – д.в.н., член-корреспондент РАН, профессор (orcid 0000-0002-7230-0374) (ФГБОУ ВО МГАВМиБ); Енгашева Е.С. – к.в.н. (orcid 0000-0002-4808-8799) (ФГБНУ ВНИИВСГЭ, Москва, Россия); Токарев А.Н. – д.в.н., доцент, заведующий кафедрой (orcid 0000-0002-7117-306X); Лашкова В.А. – ассистент (orcid 0000-0002-9819-4397); Токарева О.А. – к.в.н., доцент (orcid 0000-0002-5941-9506) (ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Санкт-Петербург, Россия)

**Ключевые слова:** красный куриный клещ, дерманиссиоз, эктопаразиты, синтетические пиретроиды, птица. **Keywords:** red chicken mite, dermanissiosis, ectoparasites, synthetic pyrethroids, poultry.

#### РЕФЕРАТ

На отечественном рынке ассортимент инсектоакарицидов, применяемых для обработки сельскохозяйственной птицы и производственных помещений достаточно широк. Но вследствие неправильного и длительного использования препаратов с одним и тем же действующим веществом у клещей возникает устойчивость.

Цель наших исследований заключалась в изучении прямого действия инсектоакарицидов из группы синтетических пиретроидов на модели «Красный куриный клещ». В изложенной работе изучали прямое действие – действие препарата, которое вызывает гибель личинок, нимф, имаго красного куриного клеща при непосредственном контакте с действующим веществом.

Для проведения 2-х серий исследований на дно чашек Петри помещали красных куриных клещей в примерном количестве 200 особей на одну чашку Петри. Края чашки обрабатывали нейтральным кремом. После чего наносили исследуемые препараты в концентрациях 0,005%; 0,01%; 0,05%; 0,1%; 0,5% методом мелкокапельного опрыскивания. Контролем при опытах были необработанные чашки Петри с красным куриным клещом.

В первые 3 часа проводили постоянные наблюдения за жизнеспособностью *Dermanyssus gallinae*. Затем изменения фиксировали каждые 6 часов. На вторые сутки, прошедшие после опыта, изменения фиксировали 1 раз в день. Все чашки петри выдерживали при комнатной температуре 18-20 °С.

В результате проведенных исследований, направленных на изучение прямого акарицидного действия препаратов из группы синтетических пиретроидов, можно сделать выводы, что при двукратном испытании наибольшую эффективность показали растворы препаратов в 0,5% концентрации: эсбиотрина, тетраметрина, цифлутрина, перметрина, дельтаметрина, за исключением эсфенвалерата.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Активное развитие птицеводческой отрасли и увеличение объемов ее производства требует выполнения ряда санитарных норм. Однако интенсификация производственных процессов ведет к скученному содержанию птицы, ограничению территории, сокращению времени профилактических перерывов, что влечет за собой благоприятные условия для распространения различных видов эктопаразитов. Среди них наиболее широко распространенным и самым массовым видом является *Dermanyssus gallinae* – красный куриный клещ. Массовые нападения которого представляют серьезную угрозу для здоровья птицы. Паразитирование красного куриного клеща вызывает беспокойство птицы, выпадение и ухудшение качества пера, зуд и анемию. Все вышесказанное приводит к снижению как яичной, так и мясной продуктивности [1,3].

На отечественном рынке ассортимент инсектоакарицидов, применяемых для обработки сельскохозяйственной птицы и производственных помещений, достаточно широк. Но вследствие неправильного и длительного использования препаратов с одним и тем же действующим веществом у клещей возникает устойчивость. На сегодняшний день наиболее распространены и доступными для обработки являются препараты на основе синтетических пиретроидов, карбаматов, также не утратили своей значимости и препараты на основе фосфорорганических соединений [2,4,5,6,7].

Цель наших исследований заключалась в изучении прямого действия инсектоакарицидов из группы синтетических пиретроидов на модели «Красный куриный клещ».

Различают 2 вида действия акарицидных препаратов: прямое действие и остаточное действие на личинок, вышедших из обработанных яиц. В изложенной работе изучали прямое действие – действие препарата, которое вызывает гибель личинок, нимф, имаго красного куриного клеща при непосредственном контакте с

действующим веществом. Оценку прямого действия проводили в чашках Петри с красными куриными клещами, путем изучения их двигательной активности и времени гибели.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты проводили на базе ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Для проведения опытов на птицефабриках Новгородской области собирали красного куриного клеща, находящегося на разных стадиях развития (яйцо, личинка, нимфа, имаго). Обнаруживали клещей в стыках клеточного оборудования, щелях, местах насеста кур и при помощи мягкой кисточки помещали в плотно закрывающиеся банки, и доставляли на кафедру ФГБОУ ВО СПбГАВМ.

Перед началом исследования были приготовлены рабочие водные эмульсии, применяемых препаратов, в различных концентрациях (таблица 1).

Для проведения 2-х серий исследований на дно чашек Петри помещали красных куриных клещей в примерном количестве 200 особей на одну чашку Петри. Край чашки обрабатывали нейтральным кремом. После чего наносили исследуемые препараты в концентрациях 0,005%; 0,01%; 0,05%; 0,1%; 0,5% методом мелкокапельного опрыскивания (рис 1.). Контролем при опытах были необработанные чашки Петри с красным куриным клещом.

Для дальнейших исследований применяли микроскоп МБС-10 и производили наблюдения за жизнеспособностью клещей. В первые 3 часа проводили постоянные наблюдения за жизнеспособностью *Dermanyssus gallinae*. Затем изменения фиксировали каждые 6 часов. На вторые сутки, прошедшие после опыта, изменения фиксировали 1 раз в день. Все чашки Петри выдерживали при комнатной температуре 18-20 оС [5,6].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

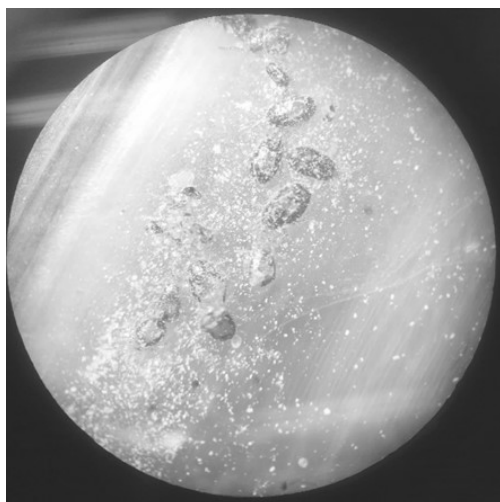
В таблицах 2, 3, 4 представлены результаты по 2 сериям испытаний и данные по прямому действию препаратов на клещей.

Как видно из таблиц 2,3,4 наиболее выраженным акарицидным действием

Таблица 1

## Характеристика исследуемых препаратов

Химическая группа действующего вещества	Исследуемый препарат	Применяемые концентрации
Синтетические пиретроиды	Эсбиотрин	0,005%; 0,01%; 0,05%; 0,1%; 0,5%
	Тетраметрин	
	Цифлутрин	
	Перметрин	
	Дельтаметрин	
	Эсфенвалерат	



**Рис 1. Взрослые особи красных куриных клещей после обработки методом мелкокапельного опрыскивания.**

против *Dermanyssus gallinae* (гибель клещей в течение первых суток) обладают следующие растворы препаратов: 0,5% растворы эсбиотрина, тетраметрина, цифлутрина, перметрина, дельтаметрина. Акарицидное действие средней степени выраженности (гибель клещей в течение 3 суток) показали следующие растворы препаратов: 0,05% растворы эсбиотрина, тетраметрина, цифлутрина; 0,1% растворы эсбиотрина, тетраметрина, перметрина и эсфенвалерата. Все остальные препара-

ты показали низкую степень акарицидного действия.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате проведенных исследований, направленных на изучение прямого акарицидного действия препаратов из группы синтетических пиретроидов, можно сделать выводы, что при двукратном испытании наибольшую эффективность показали растворы препаратов в 0,5 % концентрации: эсбиотрина, тетраметрина, цифлутрина, перметрина, дельтаметрина, за исключением эсфенвалерата. Эти результаты дают нам основание продолжить исследования по влиянию препаратов как на красных куриных клещей, так и на организм птиц после обработки.

**STUDY OF THE DIRECT ACTION OF PREPARATIONS OF THE SYNTHETIC PYRETHROID GROUP IN THE PROCESSING OF RED CHICKEN MITE. S.V. Engashev, doctor of veterinary sciences, prof Moscow state Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K.I. Skryabin"); E.S. Engasheva - PhD of vet.sciences ( FGBNU VNIIVSGE FANO) ; A.N. Tokarev, doctor of veterinary sciences, assistant professor; V.A. Lashkova, assistant; O.A. Tokareva docent, PhD of vet.sciences (St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)**

**ABSTRACT**

In the domestic market, the range of insectoacaricides used for processing poultry and



Таблица 2

**Время гибели клещей после обработки препаратами (1 серия опытов)**

%	Эсбиотрин	Тетраметрин	Цифлутрин	Перметрин	Дельтаметрин	Эсфенвалерат
0,005%	>7 суток	>7 суток	>7 суток	>7 суток	>7 суток	>7 суток
0,01%	6 суток	>7 суток	>7 суток	>7 суток	5 суток	>7 суток
0,05%	3 суток	20 часов	20 часов	>7 суток	>7 суток	>7 суток
0,1%	44 часа	4 суток	44 часа	5 суток	4 суток	7 суток
0,5%	<b>28 часов</b>	<b>20 часов</b>	<b>12 часов</b>	<b>12 часов</b>	<b>12 часов</b>	36 часов

Таблица 3

**Время гибели клещей после обработки препаратами (2 серия опытов)**

%	Эсбиотрин	Тетраметрин	Цифлутрин	Перметрин	Дельтаметрин	Эсфенвалерат
0,005%	>7 суток	>7 суток	>7 суток	>7 суток	5 суток	3 суток
0,01%	3 суток	>7 суток	36 часов	>7 суток	>7 суток	3 суток
0,05%	36 часов	12 часов	44 часа	12 часов	28 часов	44 часа
0,1%	3 суток	4 суток	>7 суток	36 часов	36 часов	44 часа
0,5%	<b>28 часов</b>	<b>28 часов</b>	<b>12 часов</b>	<b>12 часов</b>	<b>20 часов</b>	36 часов

Таблица 4

**Время гибели клещей после обработки препаратами (сводная таблица по 1,2 серии опытов)**

%	Эсбиотрин	Тетраметрин	Цифлутрин	Перметрин	Дельтаметрин	Эсфенвалерат
0,005%	>7 суток	>7 суток	>7 суток	>7 суток	6,5 суток*	4,5 суток*
0,01%	4,5 суток	>7 суток	6,5 суток*	>7 суток	>7 суток	5,5 суток
0,05%	2,5 суток	17 часов	28 часов	3,5 суток*	4 суток*	4 суток*
0,1%	45 часов	3 суток	4 суток*	2,5 суток	48 часов	3 суток
0,5%	<b>20 часов</b>	<b>17 часов</b>	<b>9 часов</b>	<b>12 часов</b>	<b>12 часов</b>	28 часов
Контроль	20-25 суток					

*\*или более*

industrial premises is quite wide. But due to improper and prolonged use of drugs with the same active substance, mites have resistance.

The purpose of our research was to study the direct action of insectoacaricides from the group of synthetic pyrethroids on the model "Red Chicken Mite". In the present work, the direct effect was studied - the action of the drug, which causes the death of larvae, nymphs, and adults of the red chicken mite in direct contact with the active substance.

To conduct 2 series of studies, red chicken mites in an approximate amount of 200 individuals per petri dish were placed on the bottom of the Petri dishes. The edges of the cup were treated with a neutral cream. Then applied the studied drugs in concentrations of 0.005%; 0.01%; 0.05%; 0.1%; 0.5% by the method of small drop spraying. The control in the experiments was untreated Petri dishes with red chicken mites.

In the first 3 hours, constant monitoring of the viability of *Dermanyssus gallinae* was carried out. Then the changes were recorded every 6 hours. On the second day after the experiment, the changes were recorded 1 time per day. All petri dishes were kept at room temperature 18-20 °C.

As a result of studies aimed at studying the direct acaricidal effect of drugs from the group of synthetic pyrethroids, we can conclude that, in a two-time test, the most effective solutions were 0.5% concentration of solutions of drugs: esbiotrin, tetramethrin, cyfluthrin, permethrin, deltamethrin, with the exception of esfenvalerate.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Аронов В.М. Практическое обоснование применения ЭХАР для борьбы с эктопаразитами птиц / В.М. Аронов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – № 4. – С. 25–30.

2. Акбаев Р.М. Преимущества применения многокомпонентных инсектоакарицидов в форме дуста при эктопаразитах птиц / Р.М. Акбаев // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 9. – С. 36-40.

3. Лихарева, А.И. Современные препараты для борьбы с эктопаразитами птиц (Аналитический обзор) / А.И. Лихарева // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2016. – № 1. – С. 54-58.

4. Нагорная, Л.В. Особенности использования различных методов борьбы с красным куриным клещом / Л.В. Нагорная // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2014. – Вып. 7. – Том №2. – С. 32-35.

5. Токарев, А.Н. Действие фипронила на красных куриных клещей / А.Н. Токарев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2014. – №15. – С.319-322.

6. Шилина Т.П. Эффективность акарицидного препарата из группы синтетических пиретроидов в отношении красного куриного клеща *Dermanyssus gallinae* / Т.П. Шилина, Р.М. Акбаев // Российский ветеринарный журнал. – 2014. – № 2. – С. 45-46.

7. Camarda A. Efficacy of a novel neem oil formulation (RP03™) to control the poultry red mite *Dermanyssus gallinae* / Camarda, A., Pugliese, N., Bevilacqua, A., Circella, E., Gradoni, L., George, D., Sparagano, O., Giangaspero, A. // Medical and Veterinary Entomology. 2018. – 32(3). – P. 290-297.

УДК: 615.9-07:615.24:57.082.2

## ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ГЕПАТОПРОТЕКТОРА «ГЕПАТОН» НА ГРЫЗУНАХ

В.С. Понамарев, аспирант кафедры фармакологии и токсикологии, orcid: 0000-0002-6852-3110; Н.Л. Андреева, д.б.н., профессор кафедры фармакологии и токсикологии, orcid: 0000-0003-0398-3041; М.С. Голодяева, ассистент кафедры внутренних болезней животных им. А.В. Синева, orcid: 0000-0002-4059-526X (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** острая токсичность, интоксикация, масса тела, некропсия, грызуны. **Keywords:** acute toxicity, intoxication, body weight, necropsy, rodents.



### РЕФЕРАТ

В настоящее время остается высокой потребность в гепатопротективных средствах, повышающих резистентность печени к действию химических агентов и нормализующих ее метаболизм в условиях напряжения детоксигирующей функции.

Целью данной работы явилось изучение в лабораторных условиях безвредности для организма гепатопротектора Гепатон, который представляет собой эмульсию светло-коричневого оттенка для перорального применения, включающую в себя компоненты, обладающие гепатопротекторным эффектом, в том числе растительного происхождения.

Для эксперимента были сформированы по 4 группы контрольных и опытных мышей и крыс по 10 голов в каждой (в группы входили как самцы, так и самки). Подопытным животным вводили гепатопротектор, после чего проводили токсикометрию [2, 3], посредством исследования летальной дозы, анализа массы тела грызунов, а также некропсии.

В ходе эксперимента не отмечалось явных различий по общему состоянию и поведению грызунов. Едва заметная замедленная реакция и понижение аппетита в первые двое суток наблюдались во всех группах животных, и связаны, вероятнее всего, не с токсическим действием исследуемого препарата, а с фактором стресса в результате процедуры многократного введения Гепатона в больших объемах.

Гепатопротектор Гепатон при его внутрижелудочном введении в максимальной (исходя из физиологических потребностей) суточной дозе 50 мл/гол крысам и 20 мл/гол мышам не приводил к летальному исходу и не вызывал никаких макроскопических изменений внутренних органов. При некропсии отсутствовал гиперводемический отек органов, на что указывают значения их массовых коэффициентов.

Также не было отмечено раздражающего действия на слизистые оболочки органов желудочно-кишечного тракта.

Проведенный эксперимент свидетельствует о безвредном воздействии Гепатона на организм мышей и крыс, а также о низкой токсичности применяемого препарата, что крайне важно для дальнейших исследований по влиянию гепатопротектора.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Анализ литературных сведений о проблематике гепатопротекторных препаратов свидетельствует о том, что из общего числа исследований по созданию и применению гепатопротекторов большинство посвящено исследованию средств растительного происхождения. Основание тому - высокая безвредность, выраженность действия, доступность источников получения, экономичность [1,5].

Для обеспечения высокого качества и надежности новых лекарственных препаратов необходимо изучать их безвредность для организма, для чего мы исследовали острую токсичность гепатопротектора «Гепатон» на грызунах [ГОСТ Р ИСО 10993-11-2011]. Проанализировав литературные данные, было выявлено, что при испытании ветеринарных лекарственных средств наиболее часто используются методики расчета по Миллера-Тейнтера, Литчфилду-Уилкоксона [4]. Последний из указанных методов использовался нами в работе.

Для достижения поставленной нами цели были сформулированы следующие задачи:

Исследовать острую токсичность гепатопротектора Гепатон;

Проанализировать динамику массы тела во время эксперимента;

Провести посмертное вскрытие животных с целью оценки состояния внутренних органов.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проведено на кафедре фармакологии и токсикологии Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины.

Экспериментальная часть работы выполнялась в виварии при академии на грызунах, а именно на крысах и мышках из питомника РАМН «Рапполово» Ленинградской области.

В виварии световой режим составлял по 12 часов «день-ночь». Микроклимат поддерживался в пределах соответствующих норм: температура воздуха составляла 20-25°C, относительная влажность воздуха – 50-65% [4]. Данные по микроклимату регистрировались ежедневно.

Для токсикометрии гепатопротектора были отобраны мыши и крысы с учетом половозрастных особенностей (самцы, самки), из которых составлены случайным образом 4 подопытных и 2 контрольные группы по 10 голов в каждой. При отборе животных учитывалось отсутствие клинических признаков заболеваний, и погрешность в живой массе тела не превышала 20%.

Для оценки острой токсичности подопытным животным вводили перорально (внутрижелудочно через атравматичный зонд) препарат в возрастающей дозировке. Для достижения высокой концентрации Гепатона, повторяли его введение через каждые 3 часа в течение суток. Максимальная суточная доза (исходя из физиологической потребности) гепатопротектора составляла 20 мл на голову для мышей и 50 мл на голову для крыс. Грызунам из контрольной группы вводили равные объемы бидистиллированной воды.

За животными наблюдали 2 недели. Отслеживали клинические признаки интоксикации, динамику массы тела, после чего животных подвергли эвтаназии и провели вскрытие.

Полученные в ходе эксперимента данные обработаны статистически с использованием  $t$  – критерия Стьюдента при  $p < 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

За время всей экспериментальной части исследования грызуны были клинически здоровы: поведение и общее состояние во всех группах животных были схожими и соответствовали половозрастным особенностям.

По данным из таблицы 1 видно, что максимальная (исходя из физиологической потребности) дозировка гепатопротектора не вызвала летального исхода ни у одного животного.

Из таблиц 2,3 видно, что на второй день исследования отмечалась небольшая потеря массы тела у животных всех групп. В целом, анализ данных не выявил достоверных различий в динамике массы

**Таблица 1**

**Результаты токсикологического эффекта препарата Гепатон при внутрижелудочном введении**

Мыши-самцы						
Группа животных	Группа №1	Группа №2	Группа №3	Группа №4	Группа №5	Группа № 6
Доза мл/гол	4	8	12	16	20	0,9% NaCl
Токсикологический эффект, пало/всего голов	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
Мыши-самки						
Доза мл/гол	4	8	12	16	20	0,9% NaCl
Токсикологический эффект, пало/всего голов	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
Крысы-самцы						
Доза мл/гол	10	20	30	40	50	0,9% NaCl
Токсикологический эффект, пало/всего голов	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10
Крысы-самки						
Доза мл/гол	10	20	30	40	50	0,9% NaCl
Токсикологический эффект, пало/всего голов	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10

**Таблица 2**

**Динамика массы тела мышей (г,  $M \pm m$ ) после введения препарата Гепатон (г,  $M \pm m$ )**

Время наблюдения	Исследуемые группы мышей			
	Контроль		Опыт	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
До начала эксперимента	18,5±0,6	18,9±0,2	21,4±0,2	19,3±0,2
2-й день	18,1±0,5	18,3±0,5	20,3±0,5	17,5±0,7
7-й день	19,2±0,6	19,0±0,1	19,3±0,4	20,8±0,6
14-й день	22,3±0,7	20,6±0,5	21,2±0,3	21,0±0,5



Таблица 3

Динамика массы тела крыс после введения препарата Гепатон (г, М ± m)

Время наблюдения	Исследуемые группы крыс			
	Контроль		Опыт	
	Самцы	Самки	Самцы	Самки
До начала эксперимента	174 ± 3	174 ± 5	169 ± 4	163 ± 5
2-й день	169 ± 3	170 ± 3	166 ± 3	162 ± 3
7-й день	173 ± 5	175 ± 6	177 ± 5	174 ± 5
14-й день	187 ± 4	185 ± 6	186 ± 4	183 ± 4

тела между группами опытных и контрольных животных.

Животные всех опытных групп по окончании эксперимента (через 14 дней) были подвергнуты эвтаназии. Видимые макроскопические изменения внутренних органов после применения препарата Гепатон не установлены.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования острой токсичности, полученные при применении исследуемого гепатопротектора у животных, а также материалы посмертного вскрытия свидетельствуют о переносимости препарата. Во время эксперимента гибели животных не наблюдалось.

Анализ динамики массы тела грызунов не выявил достоверных различий между группами животных.

Отрицательного влияния препарата Гепатон на внутренние органы при макроскопическом исследовании установлено не было.

**STUDY OF ACUTE TOXICITY OF HEPATOPROTECTOR "HEPATON" IN RODENTS.** V. S. Ponomarev, postgraduate student of the department of pharmacology and toxicology, 0000-0002-6852-3110, N. L. Andreeva, doctor of biology sciences, professor of department of pharmacology and toxicology, M. S. Golodyaeva, assistant of department of internal diseases of animals A.V. Sinev, orcid: 0000-0002-4059-526X (St. Petersburg state Academy of vet-

erinary medicine»)

#### ABSTRACT

The aim of this work was to study in laboratory conditions the harmlessness of the hepatoprotector "Hepaton", which is an emulsion of light brown shade for oral use, including milk Thistle oil, tocopherol acetate, ursodeoxycholic acid, methionine, rose hip syrup. Due to the active substances, the drug exhibits immunomodulatory, hypocholesterolemic, hepatoprotective, choleretic, cholelitholytic effect.

For the experiment, 4 groups of control and experimental mice and rats with 10 heads each (the groups included both males and females) were formed. Experimental animals were injected with hepatoprotector, after which toxicometry was carried out [GOST 32296-2013] [1, 3], through the study of lethal dose, analysis of rodent body weight, as well as necropsy.

During the experiment, there were no obvious differences in the General condition and behavior of rodents. Barely noticeable delayed reaction and loss of appetite in the first two days were observed in all groups of animals, and are associated, most likely, not with the toxic effect of the studied drug, but with a stress factor as a result of the procedure of repeated administration of Hepatone in large volumes.

Hepatoprotector "Hepaton" when administered intragastrically in doses up to 50 ml / kg to mice and rats did not lead to death and

did not cause any macroscopic changes in internal organs. At necropsy there was no hypervolemic edema of organs, as indicated by the values of their mass coefficients.

Also, there was no irritant effect on the mucous membranes of the gastrointestinal tract. The conducted experiment testifies to harmless influence of Hepatone on an organism of mice and rats, and also about low toxicity of the applied preparation that is extremely important for further researches on influence of hepatoprotector.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева Н.Л., Лунегов А.М., Барышев В.А., Глушкова О.С., Большаков К.И. Учебное пособие к практическим занятиям по фармакогнозии для студентов ветеринарного факультета очной и заочной формы обучения.- СПб, 2017 г.-147 с.
2. Васькова, Л. Б. Методы и методики фармакоэкономических исследований : учеб. пособие / Л. Б. Васькова, Н. З. Мусина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2007. - 112 с.
3. ГОСТ 32296-2013. Методы испытаний по воздействию химической продукции на организм человека. Основные требования к проведению испытаний по оценке острой токсичности при внутрижелудочном поступлении методом фиксированной дозы. Межгосударственный стандарт.
4. ГОСТ 33216-2014. Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами. Межгосударственный стандарт.
5. Оценка клинического состояния животных и применение лекарственных препаратов при болезнях пищеварительного аппарата/ А.В. Яшин, Г.В. Куляков, Г.Г. Щербаков, А.М. Лунегов, В.А. Барышев, И.И. Калужный.- СПб.; Саратов, 2019.-160 с.
6. ГОСТ ISO 10993-11-2011 Изделия медицинские. Оценка биологического действия медицинских изделий. Часть 11. Исследования общетоксического действия

**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) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

УДК 615.32:579.62:636-053.2

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.86

## ВЛИЯНИЕ ФИТОБИОТИКА НА МИКРОБИОТУ КИШЕЧНИКА ТЕЛЯТ

Барышев В.А.- к.в.н., доц. (ORCID0000-0002-1016-5111), Попова О.С.- к.в.н. доц. каф.  
фармакологии и токсикологии (ORCID0000-0002-0650-0837)  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Ключевые слова:** микробиоценоз кишечника, телята, фитобиотики. **Keywords:** intestinal microbiocenosis, calves, phytobiotics



### РЕФЕРАТ

Исследование по антимикробной активности нового препарата проводили *in vitro* методом диффузии в агар, в отношении следующих референтных штаммов микроорганизмов – *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*. Для проведения исследования готовили взвесь, содержащую стандартное число микроорганизмов, которую высевали на слой питательного агара в чашки Петри. Размер посевной поверхности определяли согласно методике, описанной в ГФХП.

Для изучения влияния на микробиоту кишечника телят, нового фитосорбционного комплекса, было сформировано 2 группы телят, возраст которых составил 2-3 месяца, черно-пестрой породы. Научно-производственный эксперимент проводили в СПК «Колхоз Ленинский путь» Пушкиногорского района Псковской области, которое имеет молочное направление. Средний вес опытной группы на момент начала опыта составил 79,2±8,53 кг, а контрольной 81,6±9,42 кг.

Опытной группе телят, вводили фитосорбционный комплекс в дозе 120 г/гол, что соответствует 1,5г/кг. Препарат готовили ежедневно, растворяли в 1,5-2 л теплой воды и задавали орально животным в течении 14 дней. Контрольная группа получала стандартный рацион, без каких-либо добавок. В начале эксперимента, и по окончании, производили отбор проб фекальных масс, из толстого кишечника, для бактериологических исследований, путем посева на дифференциальные среды.

Результаты производственного эксперимента доказали положительное влияние фитосорбционного комплекса на микробиоценоз кишечника телят. Так можно отметить увеличение лакто- и бифидобактерий в подопытной группе на 35 и 21,6%, отмечен незначительный рост, на 2,17% *Escherichia coli*. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что добавление в рацион телят биологически активных веществ способствовало увеличению производственных показателей. Так, добавка в корм телят фитосорбционного комплекса способствовала увеличению массы по отношению контрольной группы на 7,8%.

### ВВЕДЕНИЕ

При выращивании телят основной ущерб обусловлен большим количеством заболеваний желудочно-кишечного тракта с симптомами диареи. Полиэтиологичность заболеваний желудочно-кишечного тракта, не всегда дает возможность своевременно назначить адекватное лече-

ние[3], этим и обуславливается запрос на создание композиционных препаратов, оказывающие на организм разностороннее действие.

Общепринятые методы профилактики и лечения антибиотиками во многих случаях не дают ожидаемого результата, и могут даже быть причиной возникнове-

ния заболеваний различных органов и систем, например, со стороны желудочно-кишечного тракта. Немаловажное значение имеет так же и высокая цена современных химических препаратов [2,4,7].

Поэтому стало важно в современном ведении хозяйствования менять подходы к выбору препаратов для лечения животных. Последнее время все большее число ученых говорят о важности соблюдения баланса учитывая экономичность, экологичность и эффективность производимого лечения [1,5-7].

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование по антимикробной активности нового препарата проводили invitromетодом диффузии в агар, в отношении следующих референтных штаммов микроорганизмов – *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*. Для проведения исследования готовили взвесь, содержащую стандартное число микроорганизмов, которую высевали на слой питательного агара в чашки Петри. Размер посевной поверхности определяли согласно методике, описанной в ГФХП (2016). Учет антимикробной активности проводили путём замера зоны угнетения роста микроорганизмов (табл. 1)

Для изучения влияния на микрофлору кишечника телят, нового фитосорбционного комплекса, было сформировано 2 группы телят, возраст которых составил 2-3 месяца, черно-пестрой породы. Научно-производственный эксперимент проводили в СПК «Колхоз Ленинский путь» Пушкиногорского района Псковской области, которое имеет молочное направление. Средний вес опытной группы на момент начала опыта составил  $79,2 \pm 8,53$  кг, а контрольной  $81,6 \pm 9,42$  кг.

Опытной группе телят, вводили фитосорбционный комплекс в дозе 120 г/гол, что соответствует 1,5 г/кг. Препарат готовили ежедневно, растворяли в 1,5-2 л теплой воды и задавали орально животным в течении 14 дней. Контрольная группа получала стандартный рацион, без каких-либо добавок. В начале эксперимента, и по окончании, производили отбор проб

фекальных масс, из толстого кишечника, для бактериологических исследований, путем посева на дифференциальные среды (табл.2). На протяжении опыта проводили ежедневный клинический осмотр, в начале и в конце эксперимента, производили взвешивание животных, оценивая изменение массы тела животного в динамике.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Согласно полученным данным, новый фитобиотический комплекс обладает выраженным антимикробным действием в отношении *Escherichia coli* и *Salmonella typhimurium*,  $18,2 \pm 0,45$  мм и  $19,2 \pm 0,24$  мм, соответственно. Зона задержки для *Staphylococcus aureus* составила  $13,0 \pm 0,25$  мм.

Клинические наблюдения за телятами контрольной и подопытных групп не выявили отклонений. Телята были активными, адекватно реагировали на внешние раздражители, пропорционально развивались. Слизистые оболочки имели бледно-розовую окраску, кал был оформлен.

Изучая влияние фитосорбционного комплекса на кишечную микрофлору подопытных телят можно отметить увеличение индигенной микрофлоры в частности в контрольной группе количество лакто- и бифидобактерий увеличилось на 15,44 и 5,65%, в подопытной группе увеличение составило 35 и 21,6%.

У телят, которые дополнительно получали фитосорбционный комплекс, отмечено значительное снижение условно-патогенной микрофлоры. В частности, количество *Enterococcus faecalis* сократилось на 16,49%, снижение *Enterococcus faecium* и *Enterobacter* spp. составило 25% и 20,32%, количество *Staphylococcus* spp. сократилось на 2,32%. Изменение динамики микрофлоры в сторону лакто- и бифидумбактерий благоприятно сказалось на организме телят, что выразилось в увеличении массы на 11,54%. У телят контрольной группы отметили значительное увеличение условно патогенной микрофлоры, так количество *Escherichia coli* увеличилось на 38,01%, *Enterococcus faecalis* на 26,98%, *Enterococ-*

Таблица 1

Антимикробная активность нового фитосорбционного комплекса

Микроорганизмы	Зона угнетения роста, мм.
<i>Escherichiacoli</i>	18,2±0,45
<i>Enterococcusfeacalis</i>	11,4±0,31
<i>Staphylococcus aureus</i>	13,0±0,25
<i>Salmonellatyphimurium</i>	19,2±0,24

Таблица 2

влияние фитобиотического комплекса на кишечный микробиоценоз телят.

Микроорганизмы	Группа животных			
	Контрольная группа		Подопытная группа	
	1 сутки	14 суток	1 сутки	14 суток
<i>Lactobacillus spp.</i>	7,12±0,07	8,22±0,03	7,56±0,05	10,24±0,11
<i>Bifidobacterium spp.</i>	8,67±0,24	9,16±0,12	10,0±0,35	12,18±0,21
<i>Escherichia coli</i>	6,05±0,11	8,35±0,05	5,97±0,06	6,1±0,09
<i>Enterococcus faecalis</i>	3,34±0,17	4,21±0,04	2,85±0,37	2,38±0,48
<i>Enterococcus faecium</i>	3,22±0,22	4,07±0,39	3,24±0,36	2,43±0,55
<i>Enterobacter spp.</i>	3,17±0,16	4,22±0,61	3,19±0,08	2,54±0,74
<i>Staphylococcus spp.</i>	2,11±0,33	2,43±0,41	2,15±0,61	2,10±0,70

*cusfaecium* на 26,39%, количество *Staphylococcus spp.* на 15,16%. Увеличение условно патогенной микрофлоры в кишечнике относительно индигенной микрофлоры отразилось на снижении динамики роста телят контрольной группы, прирост массы составил 5,71%.

#### ВЫВОДЫ

Результаты производственного эксперимента доказали положительное влияние фитосорбционного комплекса на микробиоценоз кишечника телят. Так можно отметить увеличение лакто- и бифидобактерий в подопытной группе на 35 и 21,6%, отмечен незначительный рост, на 2,17% *Escherichiacoli*. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что добавление в рацион телят биологически

активных веществ способствовало увеличению производственных показателей. Так, добавка в корм телят фитосорбционного комплекса способствовала увеличению массы по отношению контрольной группы на 7,8%.

*Influence of phytobiotics on the microbiota of the intestinal calves. Baryshev V.A. - docent, PhD in Veterinary sciences, Popova O.S. – docent, PhD in Veterinary sciences, Department of pharmacology and toxicology, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education Saint Petersburg state Academy of Veterinary Medicine.*

#### ABSTRACT

A study of the antimicrobial activity of the new drug was carried out in vitro by diffu-



sion into agar for the following reference strains of microorganisms — *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*. For the study, a suspension was prepared containing a standard number of microorganisms, which was sown on a layer of nutrient agar in Petri dishes. The size of the seed surface was determined according to the procedure described in GfXIII. To study the effect of calves on the intestinal microbiota, a new phytosorption complex, 2 groups of calves were formed, whose age was 2-3 months, of a black-and-white breed. A scientific and production experiment was carried out in the SEC "Kolkhoz Leninsky Put" of the Pushkinogorsky district of the Pskov region, which has a milk direction. The average weight of the experimental group at the time the experiment began was  $79.2 \pm 8.53$  kg, and the control  $81.6 \pm 9.42$  kg. An experimental group of calves was administered a phytosorption complex at a dose of 120 gr/animal, which corresponds to 1.5 g / kg. The drug was prepared daily, dissolved in 1.5-2 liters of warm water and given orally to the animals for 14 days. The control group received a standard diet, without any additives. At the beginning of the experiment, and at the end, samples of fecal matter were taken from the large intestine for bacteriological studies by plating on differential media. The results of a production experiment proved the positive effect of the phytosorption complex on calf intestinal microbiocinosis. So it is possible to note an increase in lactobacilli and bifidobacteria in the experimental group by 35 and 21.6%, a slight increase was noted, by 2.17% in *Escherichia coli*. Analyzing the data obtained, we can conclude that the addition of biologically active substances to the diet of calves contributed to an increase in production indicators. Thus, the addition of a phytosorption complex to calf feed con-

tributed to an increase in weight in relation to the control group by 7.8%.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андреева, Н.Л. К вопросу о терминологии использования биологически активных веществ в ветеринарии/Н.Л. Андреева, В.Д. Соколов// Международный вестник ветеринарии. -2010. -№4. -С. 25-30.
2. Бушов, А.В. Повышение резистентности и иммунного статуса организма бройлеров за счет включения в их рационы биологически активных веществ разного спектра действия/А.В. Бушов, В.В. Курманаева//Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.-2012.-№4 (20). -С.87-92.
3. Сидоров М.А.Определитель зоопатогенных микроорганизмов / М.А. Сидоров, Д.И. Скородумов, В.Б. Федотов. - М.: Колос, 1995. - 319с.
4. Cuppett S. L., Hall C.A. Antioxidant activity of Labiatae//Adv. Food Nutr. es. 1998. V. 42. P. 245-271J. J. Dibner, J. D. Richards Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. Poult. Sci., 84 (2005), pp. 634-643
5. Sandra Diaz-Sanchez et al. Botanical alternatives to antibiotics for use in organic poultry production/ Sandra Diaz-Sanchez, Doris D'Souza, Debrabrata-Biswas,IreneHanning//Poultry Science, V. 94, Issue 6, 2015.- P. 1419-1430
6. Walter B.M., Bilkei G. Immunostimulatory effect of dietary oregano etheric oils on lymphocytes from growth-retarded, low-weight growing-finishing pigs and productivity//TijdschrDiergeneeskd. 2004. V. 129 (6). P. 178-181.
7. Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A. Use of phytogenic products as feed additives for swine and poultry//J. Anim Sci. 2008. V. 86. P. 148.

УДК 636.5.084.52

## УСТОЙЧИВОСТЬ ЛАКТОБАКТЕРИЙ К АФЛАТОКСИНУ В<sub>1</sub>

Гулюшин С. Ю., к. б. н., ведущий научный сотрудник лаборатории микотоксикологии,  
Елизарова Е. В., к. с.-х. н., старший научный сотрудник лаборатории микотоксикологии  
(ФНЦ ВНИИП РАН)

**Ключевые слова:** микотоксины, афлатоксин В<sub>1</sub>, пробиотики, лактоба-циллы, биодеградация. **Keywords:** mycotoxins, aflatoxin В<sub>1</sub>, probiotics, lactobacillus, biodegradation.

### РЕФЕРАТ

Исследование проводили в лаборатории микотоксикологии, где вторичную коллекцию молочнокислых микроорганизмов, отличающихся толерантностью к микотоксинам и имеющих определенный набор ферментных возможностей детоксикации, культивировали на средах с заведомо высоким содержанием афлатоксина В<sub>1</sub>. Параллельно с этим проводили закрепление свойства деструкции афлатоксина В<sub>1</sub> методом накопительной селекции под контролем энзимов окислительной деградации метаболитов.

В результате проделанной работы удалось выявить два штамма лактоба-цилл, устойчивых к афлатоксину В<sub>1</sub>. Дальнейшее подтверждение морфологических и хозяйственно-полезных свойств данных штаммов позволит создать на их основе новые специализированные анти-токсические препараты, востребованные для нужд практического животноводства.

Вместе с тем, такие эксперименты должны быть продолжены. Предметом углубленного изучения здесь могут явиться другие виды бактерий, а также другие микотоксины, как ксенобиотики, представляющие не менее серьезную опасность для промышленного птицеводства. Не менее перспективным направлением является и уточнение режима применения таких средств – должен ли это один быть универсальный моноштаммовый препарат, активный в широком диапазоне доз и видов токсичности, или для каждого ситуативного уровня потенциально должна быть «закреплена» своя форма бактерий, комбинированная в комплексный препарат.

В целом же, становится ясно уже сейчас, что перспективность использования бактерий для деструкции микотоксинов в кишечнике биологически обоснована и не вызывает сомнений, поскольку имеет ряд преимуществ перед традиционными способами профилактики.

### ВВЕДЕНИЕ

Вопросы рационального использования живых микроорганизмов в практике кормления с.-х. животных и птицы широко обсуждаются в научной литературе. Не менее важный аспект их применения – профилактика микотоксикозов, поскольку включение в загрязненный корм пробиотических препаратов способствует биодеградации токсических агентов бактериальными клетками, снижению их негативного эффекта на организм и улучшению общего состояния

животных при вынужденном скармливании недоброкачественных кормов.

Проведенные исследования показали, что далеко не все формы симбиотической микрофлоры в равной степени эффективно справляются с указанной задачей. Приоритет здесь, конечно же, нужно отдать факультивно-аэробным видам, имеющих более активные механизмы окисления различных метаболитов. Кроме того, необходимо обращать внимание и на культуральные свойства того или иного штамма, т.к. из всей сово-

купности, например, молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* лишь 5-10 % популяции имеют соответствующий порог чувствительности, позволяющий толерантно расти в агрессивных средах; остальные формы, как правило, погибают. Тем не менее, в Лаборатории микотоксикологии имеются высокоактивные штаммы лакто-бацилл способные утилизировать смесь микотоксинов в концентрации до 5 ПДК, что само по себе хотя и не мало, но и не много.

Учитывая системный характер в разработке биопрепаратов, вполне очевидно, что предлагаемые средства должны иметь более высокий потенциал инактивации токсинов, гарантирующие положительный эффект в широком диапазоне доз. Таким образом, выявление штаммов, способных расти в токсичной среде на уровне не менее 10-15 ПДК, является актуальной и вполне решаемой практической задачей с точки зрения профилактики кормовых отравлений.

С другой стороны, также необходимо обращать внимание на вид токсина: проведенные мониторинговые исследования показали, что афлатоксины обнаруживаются в большинстве образцов кормового сырья в дозах, способных вызвать негативный эффект у с.-х. животных.

Из всех типов микотоксинов, идентифицированных начиная с 1960 г., афлатоксинам посвящено больше исследований ввиду их высокой токсичности, канцерогенности и тератогенности. Афлатоксины ( $B_1$ ,  $B_2$ ,  $G_1$ ,  $G_2$ ) являются структурно-родственными соединениями, однако наиболее опасным из них является афлатоксин  $B_1$ . Другие афлатоксины ( $B_2$ ,  $G_1$ ,  $G_2$ ) менее токсичны и в природных условиях накапливаются реже [5, 6].

Все животные чувствительны к афлатоксину  $B_1$ . Среди с.-х. птицы наиболее восприимчивым к нему являются утки и гуси, особенно молодняк ( $LD_{50}$  составляет 0,3-0,6 мг/кг), но и цыплята, фазаны, перепела также подвержены афлатоксикозам, хотя они несколько более устойчивы к ним ( $LD_{50}$  – 6,5-16,0 мг/кг жи-

вой массы). Для молодняка птицы содержание токсина в корме не должно превышать более 1 мг/кг [1, 3].

Хронический афлатоксикоз характеризуется поражением печени. Кроме влияния на поджелудочной железе и почках наряду с катаральными энтеритами и дуоденитами, а также расширением железистого желудка, являются наиболее характерными патологоанатомическими признаками отравления. Даже при незначительном уровне афлатоксина  $B_1$  в кормах (1 мг/кг) дисфункция этих внутренних органов проявляется снижением эффективности использования питательных веществ, а глубокие нарушения в межклеточном обмене приводят к угнетению биосинтеза белка и отставанию в росте [2, 4].

В связи с вышеизложенным целью работы являлось оценить молочнокислые бактерии по способности роста в питательных средах с заведомо высокой концентрацией афлатоксина  $B_1$ ; выделить и депонировать эти бактерии для последующей работы с ними.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В ходе исследования было протестировано 14 штаммов молочнокислых бактерий (*Lactobacillus*), прошедших тщательный предварительный отбор и отличающихся повышенной способностью роста на агрессивных средах с микотоксинами, чем в среднем по популяции.

На начальном этапе все бактерии были размножены чашечным методом. При этом питательные среды содержали повышенные концентрации микотоксина (от 3 ПДК) с тем расчетом, чтобы надежно был подавлен рост «слабых» (спонтанно мутированных генотипов) изоформ лактобацилл, а на поверхности доминировали «сильные» представители данных популяций.

По истечении 1-2 суток инкубации при  $t=37^{\circ}\text{C}$ , когда на поверхности визуально не отмечалось снижение числа колоний, т.е. был подтвержден факт стабильного роста, производили забор выросших бактерий и из них готовили рабочие взвеси на физиологическом раство-

ре. Затем переходили к дальнейшим этапам, где концентрацию микотоксина в среде увеличивали на следующий шаг – 2 ПДК, и проводили аналогичные процедуры с выращиванием этих штаммов методом объемного посева. В качестве гипотезы предполагалось, что под негативным влиянием более высоких уровней афлатоксина В<sub>1</sub> часть бактерий неизбежно погибнет, а выживут лишь устойчивые формы.

Когда численность бактерий снова стабилизировалась (не уменьшалась) под влиянием новой концентрации афлатоксина В<sub>1</sub>, её уровень поднимали на следующий шаг, и манипуляции по закреплению признака устойчивости повторяли вновь. Таким образом, общая продолжительность работы ограничивалась тем максимальным уровнем афлатоксина В<sub>1</sub> в среде, при котором физически смогла прорасти хотя одна колония лактобацилл, а саму эту выжившую форму считали новым устойчивым штаммом при условии сохранения традиционных свойств, характерных для большинства *Lactobacillus*.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Исследования показали, что культивирование 14 штаммов на средах с исходным (3 ПДК) содержанием афлатоксина В<sub>1</sub> показало удовлетворительные параметры их роста (100 %).

При увеличении токсичности среды до 5 ПДК происходило отсеивание некоторых штаммов из числа препаратов, с которыми целесообразно проводить дальнейшую работу, что согласуется с логикой подобных исследований и основной рабочей гипотезой. В остальных случаях (12 шт.) наблюдалось лишь частичное снижение активности – от 30 до 80 % колоний были обезврежены бактерицидным эффектом данного поликетидного ксенобиотика. Однако последующее адаптивное выращивание выживших бактерий на аналогичных средах позволило выправить ситуацию, и большинство штаммов в целом оказалось пригодным для выполнения следующего этапа.

При концентрации среды 7 ПДК безвозвратно «потерялось» еще 3 штамма, которые качественно вырождались и утрачивали морфологические свойства. Концентрация афлатоксина В<sub>1</sub> в 9 ПДК способствовала гибели или выбраковке в общей сложности более 64 % препаратов от исходного количества культур, участвующих в опыте, а при 11 ПДК в работе объективно оставалось всего 4 популяции молочнокислых бактерий.

В условиях данной токсичности среды были проведены биохимические исследования, показавшие, что в бактериальных клетках активность ферментов детоксикации, оцененная по реакции восстановления резазурина в жидкой фазе, имела максимальный уровень (< 8 500 уе/г), при четком снижении амплитуды колебаний ( $C_v < 5,2$  %). Другими словами, каждый из 4-х штаммов в этой ситуации был максимально ориентирован на метаболическую деструкцию повреждающего фактора, что подтверждается также достоверным снижением концентрации афлатоксина В<sub>1</sub> в данных средах.

В дальнейшем диапазон 11-13 ПДК обусловил гибель еще одного штамма, а в атмосфере токсичности 13-14,5 ПДК смогли выжить всего 2 культуры, но и они при возрастании концентрации свыше 14,5 ПДК не проявляли признаков роста, несмотря на интенсивное проведение адаптационных мероприятий (свыше 12-18 пассажей).

Таким образом, токсичность среды 14-15 ПДК является финишным значением для жизни лактобацилл, за пределами которого отмечается разобщение жизненных функций, метаболический хаос и смерть бактериальной клетки.

В порядке обсуждения полученных результатов нужно отметить, что текущие значения токсичности среды являются достаточно большими значениями, где практически невозможна жизнь нативных бактерий, выделенных из обычных пробиотиков. Причем, большое значение здесь принадлежит постоянному отбору, поскольку эффективность данных штаммов проявляется не сама по себе

(как «врожденная» черта ординарных форм), а сопровождается длительным периодом закрепления признака, являющимся обязательным элементом работ такого рода. Все это в совокупности явилось залогом получения прорывного результата как с позиций конкретных свойств лакто-бактерий, так и с точки зрения технологии их выделения.

### **ВЫВОДЫ**

По результатам проведенного исследования выделены перспективные формы лактобацилл, способные расти в средах с высоким содержанием афлатоксина B<sub>1</sub> и биологически разрушать его. Получение новых активных штаммов, устойчивых к микотоксинам, является залогом для создания специализированных антитоксических кормовых добавок и рационального их применения для сохранения продуктивности животных.

**RESISTANCE of LACTOBACILLI to AFLATOXIN B<sub>1</sub>.** Galyushin S.Yu., Elisarova E.V.

### **ABSTRACT**

The study was conducted in the laboratory of mycotoxicology, where a secondary collection of lactobacillus, characterized by tolerance to mycotoxins and having a certain set of enzyme detoxification capabilities, was cultured on agar medium with a notoriously high content of aflatoxin B<sub>1</sub>. In parallel, the property of destruction of aflatoxin B<sub>1</sub> was fixed by the method of cumulative selection under the control of enzymes of oxidative degradation of metabolites.

In the result of this work, it was possible to identify two strains of lactobacilli resistant to aflatoxin B<sub>1</sub>. Further confirmation of morphological and economic useful properties of these strains will allow to create on their basis new specialized antitoxic preparations demanded for needs of practical animal farming.

The experiments should be continued. The other bacterial species and other mycotoxins should be the subject of the further study as the xenobiotics potentially harmful for commercial poultry production. A promising direction of these study is the mode of application of these detoxifying agents:

whether it should be a single-strain preparation active in a wide range of doses and types of toxicity, or for each situational level its own bacterial strain should potentially be "fixed" and combined into a complex drug. However, the prospectivity of bacterial agents for the destruction of mycotoxins in the intestine is now clear and doubtless since this method has several important advantages compared to the traditional approaches to the prevention of mycotoxicoses.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Брылин, А.П. Влияние микотоксинов на эпизоотическое благополучие, иммунитет и производство экологически безопасной продукции птицеводства / А.П. Брылин // Птицеводство. – 2019. - № 5. - С.57-64.
2. Джавахия, В.Г. Афлатоксины: ингибирование биосинтеза, профилактика загрязнения и деконтаминация агропродукции / В. Г. Джавахия, Н.В. Стацюк, Л.А. Щербакова, С.Б. Поплетеева. - Москва: Достижения науки и техники АПК, 2017. -- 159 с.
3. Иванов, А.В. Микотоксины / А.В. Иванов, В.И. Фисинин, М.Я. Трemasов, К.Х. Папуниди. - Москва: Росинформагротех, 2012. - 136 с.
4. Овчинников, Р.С. Микотоксины и микотоксикозы животных - актуальная проблема сельского хозяйства / Р.С. Овчинников, А.В. Капустин, А.И. Лаишевцев, В.А. Савинов // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. - № 1. - С.114-123.
5. Пинюгин, А.В. Справочник структур метаболитов микроскопических грибов / А.В. Пинюгин, О.М. Пинюгина, А.В. Шерстюк. - Кострома: Аванти-тул, 2018. - 639 с.
6. Yamasaki, T. Development of enzyme-linked immunosorbent assay for analysis of total aflatoxins based on monoclonal antibody reactive with aflatoxins B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> and G<sub>2</sub> / T. Yamasaki, S. Miyake, N. Sato, Y. Hirakawa, S. Iwasa, H. Narita, T. Watanabe // Food hygiene and safety science. – 2018. - Vol.59. - № 5. - P.200.



УДК 615.37:616.33-002:636.7/.8 DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.94

## ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТА ПРОБИТОКС ПЕТ ПРИ ДИСПЕПСИИ У СОБАК И КОШЕК

Крячко О.В., д.в.н., проф., ORCID 000-0002-8996-8522, Лукьянова Л.А., к.в.н. - ORCID 0000-0003-4785-9632, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

**Ключевые слова:** диспепсия, собака, кошка, анализ крови, анализ кала.  
**Key words:** dyspepsia, dog, cat, blood test, stool test.



### РЕФЕРАТ

Целью исследования было изучение влияния препарата ПробитоксПет ООО “Экофит” на клинические показатели у собак и кошек при диспепсических расстройствах. Исследования проводились на базе кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО СПбГАВМ и Клинико-биохимической лаборатории СПбГАВМ.

Для исследования были сформированы группы из 5 собак и 5 кошек, содержащихся в домашних условиях в городе Санкт-Петербурге старше 1,5 лет. У всех животных наблюдались признаки диспепсии 3 дня и более. Диагноз был подтвержден лабораторными методами. Для лечения диспепсии был назначен препарат Пробитокс Пет на 7 дней в дозировке 1 таблетка на каждые 5 кг массы животного 2 раза в день. Уже на 2-4 день после начала приема препарата у животных отмечали нормализацию аппетита, сокращение кратности дефекации, прекращение рвоты, метеоризма и диареи, кал приобрел нормальную форму и консистенцию. На 8й день после начала применения препарата были повторно проведены клинические анализы крови и кала, которые подтвердили положительную динамику. Проведенные нами исследования подтверждают эффективность препарата Пробитокс Пет, который может быть рекомендован для купирования симптомов и лечения диспепсии у кошек и собак.

### ВВЕДЕНИЕ

Диспепсия – это нарушение нормальной деятельности желудочно-кишечного тракта, затрудненное и болезненное пищеварение, обусловленное причинами органического и физиологического происхождения. Причинами диспепсии часто бывают несбалансированное питание, кормление некачественными продуктами, дисбактериоз, неконтролируемый прием антибиотиков, стресс.

Патология достаточно широко распространена у домашних животных и приводит к нарушению усвоения питательных веществ, интоксикации, дисбиозу, а также к обезвоживанию организма. Поэтому ветеринарная помощь должна быть своевременной и эффективной.

Для купирования симптомов диспепсии разработчиками был предложен для исследования Пробитокс Пет — кормовая добавка для адсорбции микотоксинов, профилактики расстройств ЖКТ и снятия отрицательных воздействий интоксикаций различной этиологии.

Пробитокс Пет относится к группе энтеросорбентов для перорального применения. В состав препарата входят цеолитовая глина, трепел, активированный уголь, Полифепан, диоксид кремния, янтарная кислота, пробиотик (Культура *Bacillus subtilis*), ароматизатор пищевой, микрокристаллическая целлюлоза.

Препарат представляет собой синергетическую смесь ультрапористых мине-

Таблица 1

**Влияние препарата Пробиотокс Петна гематологические показатели собак при диспепсии. ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показатели		Референсные значения	Период исследования	
			До применения	После применения
Эритроциты, Т/л		5,2-8,4	8,02 $\pm$ 0.52	6,60 $\pm$ 0,65*
Гемоглобин, г/л		110-170	119.6 $\pm$ 6.89	125.6 $\pm$ 8.94
Тромбоциты, Г/л		200-700	272.8 $\pm$ 69.47	254.4 $\pm$ 44.35
СОЭ, мм/ч		2-6	8 $\pm$ 6.48	2.8 $\pm$ 0.75
Лейкоциты, Г/л		8,5-10,5	11.68 $\pm$ 0.64	9,34 $\pm$ 0,45
Лейкограмма %	Миелоциты	0	0	0
	Юные	0	0	0
	Палочко-ядерные	2-7	11.4 $\pm$ 1.02	4.8 $\pm$ 0.75*
	Сегментоядерные	43-73	54.2 $\pm$ 3.49	59 $\pm$ 1.9*
	Эозинофилы	2-6	5 $\pm$ 2.1	3 $\pm$ 0.63
	Базофилы	0-1	0	0
	Моноциты	1-5	4.4 $\pm$ 2.06	3.8 $\pm$ 1.6
	Лимфоциты	21-45	26 $\pm$ 2.9	29.4 $\pm$ 2.24

*Примечание \* - статистически достоверно при сравнении показателей животных до начала и после лечения. ( $P < 0,05$ )*

ральных и органических сорбентов, которые могут увеличить свою сорбирующую поверхность при набухании в воде, пробиотики и органические кислоты цикла Кребса.

Органические кислоты поддерживают оптимальный уровень pH в ЖКТ и усиливают детоксирующую функцию печени.

Культура микроорганизмов *Bacillus subtilis* подавляет развитие патогенных микроорганизмов в кишечнике.

Сорбенты выводятся из организма животного в неизменной форме через кишечник полностью в течение 24 часов.

В соответствии с предполагаемым эффектом действия препарата была поставлена цель – изучить влияние его на клинические показатели у собак и кошек при диспепсических расстройствах.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для исследования были сформированы группы из 5 собак и 5 кошек, содержащихся в домашних условиях в городе Санкт-Петербурге старше 1,5 лет. У всех животных наблюдались признаки диспепсии 3 дня и более: апатия, диарея, снижение аппетита, легкая степень обезвоживания, периодическая рвота, вздутие живота, метеоризм.

Для уточнения и подтверждения диагноза у всех животных были проведены общий клинические анализы крови и кала до начала и после лечения.

Для лечения диспепсии был назначен препарат Пробиотокс Пет на 7 дней в дозировке 1 таблетка на каждые 5 кг массы животного 2 раза в день.

Таблица 2

**Влияние препарата Пробиотокс Петна гематологические показатели кошек при диспепсии. ( $M \pm m$ ,  $n=5$ )**

Показатели		Референсные значения	Период исследования	
			До применения	После применения
Эритроциты, Т/л		6,6-9,4	$7.34 \pm 1.16$	$8.2 \pm 0.87$
Гемоглобин, г/л		100-140	$111.2 \pm 9.2$	$116.6 \pm 11.11$
Тромбоциты, Г/л		300-700	$315.6 \pm 107.06$	$361.4 \pm 92.39$
СОЭ, мм/ч		2-6	$7 \pm 1.1$	$4.2 \pm 1.33^*$
Лейкоциты, Г/л		6,4-12,5	$14.26 \pm 0.72$	$9.44 \pm 2.07^*$
Лейкограмма %	Миелоциты	0,00	0	0
	Юные	0-1	0	0
	Палочкоядерные	1-6	$11.2 \pm 3.7$	$4 \pm 1.67^*$
	Сегментоядерные	40-47	$49.4 \pm 4.45$	$42.8 \pm 6.49$
	Эозинофилы	2-6	$6.6 \pm 1.02$	$3.2 \pm 1.47^*$
	Базофилы	0-1	0	0
	Моноциты	1-5	$4.8 \pm 1.17$	$4 \pm 0.63$
	Лимфоциты	36-53	$28 \pm 4.15$	$46 \pm 8.6^*$

*Примечание \* - статистически достоверно при сравнении показателей животных до начала и после лечения. ( $P < 0,05$ )*

Все цифровые материалы обрабатывали статистически с применением современных электронных таблиц Microsoft Office Excel, программы STATISTICA.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты гематологических исследований представлены в таблицах 1 и 2. У животных, как собак, так и у кошек, наблюдали лейкоцитоз, который свидетельствовал о воспалительном процессе в желудочно-кишечном тракте. У собак наблюдали тенденцию к повышению количества эритроцитов, без изменения уровня гемоглобина, что косвенно свидетельствует об эндогенной интоксикации. Также по результатам исследования наблюдали повышение СОЭ в обеих группах, что является признаком интоксикации, и воспалительного процесса.

О наличии интоксикации свидетельствовала и нейтрофилия. В частности,

наблюдали повышение относительного содержания палочкоядерных нейтрофилов.

При клиническом анализе кала у собак (табл. 3) и у кошек (табл. 4) обнаруживали однотипные изменения, подтверждающие диагноз диспепсия. При копрологическом исследовании определяли большое количество крахмальных зерен, кристаллов жирных кислот, клетчатки, детрита, кровяных пигментов, йодофильных микроорганизмов, в некоторых случаях грибов. Консистенция кала была кашицеобразная или мягкая, часто неоформленная масса, запах от кислого до резко кисло-гнилостного. Реакция кала была резко кислая. Обнаруживали слизь как на поверхности кала, так и в смеси каловых масс.

На 2-4 день после начала лечения у животных (и собак, и у кошек) отмечали

Таблица 3

Результаты клинического анализа кала собак при диспепсии

	1	2	3	4	5
Цвет	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый
Консистенция	мягкая	кашицеобразная	мягкая	мягкая	мягкая
Форма	оформленный	неоформленный	неоформленная	оформленный	оформленный
запах	резкий специфический	резко кислотно-гнилостный	резкий специфический	кислотно-гнилостный	кислый
Слизь поверх	-	+++	-	+	-
Слизь в смеси	-	++	-	+	-
гной	-	-	-	-	-
кровь	-	-	-	-	-
Паразиты	-	-	-	-	-
Посторонние примеси	-	-	-	-	-
Детрит	+++	+++	++++	++++	++++
Растительная клетчатка:					
переваримая	+	отр	+	отр	отр
непереваримая	+++	+	++	отр	1+
Мышечные и соед. Волокна	+	отр	+	отр	отр
крахмал	-	+++	++	+	+
нейтральный жир	-	++	+	+	+
жирные кислоты	-	++	+	++	++
мыла	-	+	+	++	++
общее количество жировых элементов	среднее	среднее	среднее	среднее	повыш
Клетки кишечного эпителия в слизи	-	-	+	-	-
Яйца гельминтов	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружен	не обнаружены	не обнаружены
РН	5,4	5,2	5	5,3	5,5
Растворимый белок	отр	1+	отр	отр	отр
кровяные пигменты	+	+++++	+	+++++	++++
Кокки	70%	65%	60%	65%	80%
Палочки	20%	25%	20%	25%	10%
йодофильная флора	10%	0	10%	0	10%
грибы	0%	10%	10%	10%	0
общее количество микрофлоры	средне	среднее	среднее	среднее	среднее

нормализацию аппетита, сокращение кратности дефекации, прекращение рвоты, метеоризма и диареи, кал приобрел нормальную форму и консистенцию.

На 8й день после начала опыта были повторно проведены общие клинические анализы крови и кала.

По результатам гематологических исследований (таблицы 1 и 2), констати-

вали достоверное снижение числа лейкоцитов и СОЭ до референсных значений, что свидетельствовало о купировании воспалительного процесса. Также снижение количества эритроцитов до референсных значений, на фоне неизменвшегося уровня гемоглобина, косвенно свидетельствовало о снижении степени интоксикации. Динамика изменения клеточного

**Таблица 4**

**Результаты клинического анализа кала кошек при диспепсии**

	1	2	3	4	5
Цвет	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый	коричневый
запах	кислогнилостный	кислый	резко кислогнилостный	резкий специфический	резкий специфический
Слизь поверх	+	-	++	-	-
Слизь в смеси	+	-	++	-	-
гной	-	-	-	-	-
кровь	-	-	-	-	-
Паразиты	-	-	-	-	-
Посторонние примеси	-	-	-	-	-
Детрит	++++	++++	++++	+++	+++
Растительная клетчатка:					
переваримая	отр	отр	отр	+	+
непереваримая	отр	+	+	+++	++
Мышечные и соединительные Волокна	отр	отр	отр	+	+
крахмал	++	1-	+++	-	+
нейтральный жир	1+	1+	++	-	+
жирные кислоты	++	++	++	-	+
мыла	++	++	+	-	+
общее количество жировых элементов	среднее	повыш	среднее	среднее	среднее
клетки кишечного эпителия в слизи	-	-	-	-	+
Яйца гельминтов	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены
РН	5,8	5,5	5,4	5,5	5
Растворимый белок	отр	отр	+	отр	отр
кровяные пигменты	++++	++++	+++++	+	+
Кокки	90%	65%	65%	70%	60%
Палочки	10%	20%	25%	20%	20%
йодофильная флора	0%	15%	0%	10%	10%
грибы	ед	0%	10%	0%	10%
общее количество микрофлоры	среднее	среднее	среднее	средне	среднее



Таблица 5

**Результаты клинического анализа кала собак и кошек после применения Пробиотокс Пет**

	собаки	кошки
Цвет	коричневый	коричневый
Консистенция	плотная	плотная
Форма	оформленный	оформленный
запах	специфический	специфический
Слизь поверх	-	-
Слизь в смеси	-	-
гной	-	-
кровь	-	-
Паразиты	-	-
Посторонние примеси	-	-
Детрит	-	-
Растительная клетчатка:		
переваримая	-	-
непереваримая	-+	-+
Мышечные и соед. Волокна	-	-
крахмал	-	-
нейтральный жир	-	-
жирные кислоты	-	-
мыла	-	-
общее количество жировых элементов	среднее	среднее
клетки кишечного эпителия в слизи	-	-
Яйца гельминтов	не обнаружены	не обнаружены
РН	6,5	6,8
Растворимый белок	отр	отр
кровяные пигменты	1-	1-
Кокки	70%	0,7
Палочки	30%	0,3
йодофильная флора	0%	0
грибы	0%	0
общее количество микро-флоры	средне	средне

состава лейкоцитов, также свидетельствовала о купировании воспалительной реакции, отмечали достоверное уменьшение относительного числа нейтрофилов, и тенденцию к повышению относительного количества лимфоцитов.

Результаты клинического анализа кала, представленного в таблице 5, подтверждают позитивное влияние препарата на пищеваре-

ние. Так цвет, форма и консистенция приняли нормативные значения. Также в кале не обнаруживалась слизь, кровь, переваримая клетчатка, крахмал и жирные кислоты. Кислотность кала стала нормальной. Отмечали нормализацию кишечной микрофлоры.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, проведенные нами исследования подтверждают эффектив-

ность препарата Пробиотокс Пет, который может быть рекомендован для купирования симптомов и лечения диспепсии у кошек и собак. Входящие в состав препарата компоненты оказывают комплексное влияние на пищеварительную систему: сорбируют из желудочно-кишечного тракта патогенные микроорганизмы, эндогенные и экзогенные токсические вещества, улучшают усвояемость корма, стимулируют рост полезной микрофлоры. При применении Пробиотокс Пет в рекомендуемых дозах побочных явлений и осложнений не отмечено.

**PATHOGENETIC SUBSTANTIATION OF APPLICATION OF PROBITOX PET FOR DYSPEPSY IN DOGS AND CATS**

**Lukyanova L.A.** - assistant professor, **Kryachko, O. V.** - doctor of veterinary science, professor; -St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

**ABSTRACT**

The purpose of the study is to study the effect of the drug Probitox Pet clinical indicators in dogs and cats with dyspeptic disorders.

For the study, groups of 5 dogs and 5 cats kept at home in the city of St. Petersburg over 1.5 years old were formed. All animals showed signs of dyspepsia for 3 days or more. The diagnosis was confirmed by laboratory methods. For the treatment of dyspepsia, the drug Probitox Pet was prescribed for 7 days at a dosage of 1 tablet for every 5 kg of animal weight 2 times a day. Already 2-4 days after the start of taking the drug in animals, normal appetite was noted, a decrease in the number of bowel movements, the termination of vomiting, flatulence and diarrhea, feces acquired a normal shape and consistency. On the 8th day after the start of the drug, clinical tests of blood and feces were repeated, which confirmed the positive dynamics. Our studies confirm the effectiveness of the drug Probitox Pet, which can be recommended for the relief of symptoms and treatment of dyspepsia in cats and dogs.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Воробьев А. А., Лыкова Е. А. Бактерии нормальной микрофлоры. Биологические свойства и защитные функции // ЖМЭИ. – 1999. - №6. – С. 102-105.
2. Запруднов, А. М. Микробная флора кишечника и пробиотики / А. М. Запруднов, Л. Н. Мазанкова // Педиатрия [приложение к журналу]. - М., 1999/ - 48 с.
3. Ковалёв С.П., Киселенко П.С. Динамика показателей крови при диспепсии телят. // Международный вестник ветеринарии. 2019. № 2. С. 119-122.
4. Парфенов, А. И. Дисбактериоз кишечника / А. И. Парфенов, Г. А. Осипов, И. Н. Ручкина // Справочник поликлинического врача, 2003. - С.14-16.
5. Попков Н.А. Корма и биологически активные вещества. // Минск: Беларуская наука, 2005. – 882 с.
6. Шендеров, Б. А. Медицинская микробная экология и функциональное питание. 1-3 том / - М. :Грантъ, 2001.
7. Gadzaonov R.K., Omarov R.S., Dzagurov B.A., Zaseev A.T., Nikkolova B.S. Therapeutic and prophylactic use of a complex of biologically active substances and probiotics in the gastrointestinal diseases of newborn calves
8. / Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 6. С. 1521-1527.
9. Lisova V., Radsikhovskii N. Pathomorphological diagnostic of enteritis of viral etiology in dogs/ Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2018. Т. 20. № 83. С. 299-303.



УДК: 611.018.6:637.54.037

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.101

## СРАВНЕНИЕ МИКРОКАРТИНЫ МЫШЕЧНЫХ ВОЛОКОН ОХЛАЖДЕННОГО И ЗАМОРОЖЕННОГО МЯСА ПТИЦЫ

Токарев А.Н. – д.в.н., доцент, заведующий кафедрой (orcid 0000-0002-7117-306X); Лашкова В.А. – ассистент (orcid 0000-0002-9819-4397); Орлова Д.А. – к.в.н., доцент (orcid 0000-0002-8163-8780); Калюжная Т.В. – ассистент (orcid 0000-0002-8682-1840) (ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Санкт-Петербург, Россия)

**Ключевые слова:** мясо птицы, мышечная ткань, мышечные волокна, качество, охлажденное мясо. **Keywords:** poultry meat, muscle tissue, muscle fibres, quality, chilled meat.



### РЕФЕРАТ

Цель настоящего исследования заключалась в изучении микроструктуры мышечных волокон охлажденного и дефростированного мяса птицы с помощью экспресс-метода. Принцип экспресс-метода заключается в подготовке мышечных срезов, раздавленных между стеклами компрессориума, последующей окраске тонких срезов смесью красителей в соответствии с методикой и просмотром полученных нативных препаратов под микроскопом для оценки структурных элементов мышечных волокон. Экспресс-метод позволяет в кратчайшие сроки и при минимальных затратах получить результаты [5,7,8].

Окрашенные нами срезы, подготовленные с помощью экспресс-методики, позволяют установить основные структурные элементы мышечной ткани. В препаратах четко просматривается поперечнополосатая мышечная ткань. Цитоплазма окрашивается в бледно-синий цвет, также просматриваются ядра мышечных волокон, окрашенные в темно-синий цвет.

При исследовании структуры охлажденного мяса птицы поперечно-продольная исчерченность четко выражена. Мышечные волокна прямые, расположены практически параллельно по отношению друг к другу, структура ткани сохранена. Ядра в волокнах располагаются преимущественно по центру, мелкие, овально-вытянутой формы просматриваются слабо и только при соответствующей фокусировке объектива микроскопа. Окончания мышечных волокон с четкими краями, призматической формы.

При исследовании структуры дефростированного мяса птицы поперечно-продольная исчерченность выражена слабо, что приводит к стертости границ между волокнами. Некоторые участки мышечного волокна имеют вид разорванности. Ядра не визуализируются. Окончания мышечных волокон набухшие, размытые закругленные с обоих концов

Как видно из результатов исследований, с помощью ускоренного метода можно изучить основные структурные изменения мышечного волокна и достоверно определить было ли мясо подвергнуто заморозке.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время мясо птицы занимает одно из лидирующих мест по объемам реализации и потреблению в мясной промышленности. Спрос на продукцию обусловлен доступностью по сравнению с другими видами мяса, высокой пищевой ценностью. Мясо птицы содержит все необходимые питательные вещества: полноценные животные белки и жиры, минеральный и экстрактивные вещества, витамины, макро- и микроэлементы [2].

Выпуск качественной и безопасной мясной продукции является одной из приоритетных задач, как на продовольственных рынках, так и в торговой сети. Однако высокий спрос, увеличение объемов производства мяса птицы и повышенная конкуренция, приводят к появлению фальсифицированной продукции. Большинство фальсификаций связано с реализацией мяса пониженного качества по цене высококачественного, введением различных добавок, подменой мяса одного вида животного другим, подменой охлажденного мяса птицы на ранее замороженное (дефростированное), из-за чего возрастает необходимость в более строгом контроле и изыскании быстрых методов исследования [2,3,4,5].

Одним из методов оценки качества мяса птицы является метод гистологического исследования, регламентированный ГОСТ 31931 – 2012 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа». С помощью данной методики можно оценить изменение структуры мышечной ткани, степень порчи и свежести, локализацию и размножение микрофлоры, изменения, происходящие в отдельных участках исследуемого образца мяса. Несмотря на ряд преимуществ этого способа у него имеется ряд недостатков: длительность, наличие квалифицированного персонала, трудоемкость, дорогостоящее оборудование, не предусматривает определение термического состояния мяса. Возникает потребность в быстром получении результатов с помощью упрощенных и точных методик [1,3].

Цель настоящего исследования заклю-

чалась в сравнении микрокартины мышечных волокон охлажденного и дефростированного мяса птицы с помощью экспресс-метода. Впервые данная методика была испытана Орловой Д.А. с соавторами на разных видах мяса (говядине, баранине, свинине, мясе нутрий, медведя). Принцип экспресс-метода заключается в подготовке мышечных срезов, раздавленных между стеклами компрессориума, последующей окраски тонких срезов смесью красителей в соответствии с методикой и просмотром, полученных нативных препаратов, под микроскопом для оценки структурных элементов мышечных волокон. Экспресс-метод позволяет в кратчайшие сроки и при минимальных затратах получить результаты [5,7,8].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты проводили на базе ФГБОУ ВО СПбГАВМ. Перед началом испытаний готовили смесь для окрашивания мышечных срезов, состоящую из трех растворов: раствора 1 – 1 % спиртового раствора метиленового синего; раствора 2 – 1 % спиртового раствора эозина; раствора 3 – водного раствора метиленового синего с тетраборатом натрия, выдержанного в течение 30 дней. Смешивали равные объемы растворов 1 и 2 (по 11 капель каждого) и 6 капель раствора 3 после чего добавляли 56 мл дистиллированной воды (в двукратном объеме по отношению к полученному объему 3-х растворов). Смесь готовили непосредственно перед окрашиванием срезов.

Для изготовления мышечного среза мы использовали образец, охлажденной курицы 15-20 грамм. Пробу фиксировали пинцетом и делали тонкие срезы толщиной 2-3 мм и длиной 8-10 мм изогнутыми глазными ножницами по ходу мышечных волокон.

Полученные срезы в количестве 5-7 штук раскладывают на нижнем стекле компрессориума так, чтобы расстояние между ними составляло не менее 1 см, раздавливали между стеклами и фиксировали винтами.

При помощи препаровальной иглы извлекали полученные срезы и помещали

**Таблица 1**  
**Сравнительная характеристика основных структурных элементов охлажденного и замороженного мяса птицы**

Наименование показателя	Микроструктурная характеристика	
	Охлажденное мясо	Замороженное мясо
Поперечно-продольная исчерченность	Четко выражена	Слабо выражена
Состояние мышечных волокон	Прямые, расположены практически параллельно по отношению друг к другу, структура ткани сохранена.	Стертость границ между волокон. Некоторые участки мышечного волокна имеют вид разорванности.
Ядра мышечных волокон	Располагаются преимущественно по центру, мелкие, овально-вытянутой формы просматриваются слабо и только при соответствующей фокусировке объектива микроскопа	Ядра не визуализируются
Окончания мышечных волокон	С четкими краями, призматической формы	Набухшие, размытые закругленные с обоих концов

в фарфоровую чашку, где подвергали окрашиванию, подготовленной смесью растворов согласно ГОСТ 31931-2012. Оставляли на 20-30 минут после чего промывали водой.

После окраски срезы вновь размещали между стеклами компрессорума, при необходимости наносили на них по 1-2 капли 50 % водного раствора глицерина и микроскопировали под увеличением окуляра – 10, объектива – 8, светового микроскопа, оценивая структуру мышечной ткани.

При этом обращали внимание на расположение и целостность мышечных волокон, состояние окончаний срезов, наличие ядер, которые имеют не только периферическое, но и центральное расположение [5].

На начальном этапе исследовали 10 образцов охлажденной курицы. Далее каждую пробу замораживали после чего через 48 часов дефростировали при комнатной температуре и исследовали вышеуказанным методом замороженное мясо [5,7,8].

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Окрашенные нами срезы, подготовленные с помощью экспресс-методики, позволяют установить основные струк-

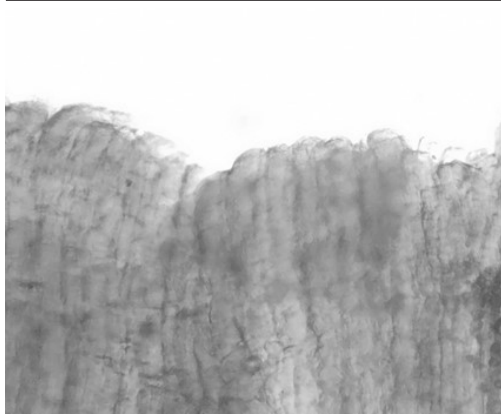
турные элементы мышечной ткани. В препаратах четко просматривается поперечнополосатая мышечная ткань. Цитоплазма окрашивается в бледно-синий цвет, также просматриваются ядра мышечных волокон, окрашенные в темно-синий цвет.

Основные структурные изменения позволяют нам дифференцировать охлажденное мясо птицы от размороженного. В ряде случаев в мясе, подвергнутому замораживанию и последующей разморозке сохраняются дефекты структуры мышечной ткани, что можно установить при микроструктурном исследовании. Это связано с образованием кристаллов льда в процессе замораживания, которые приводят к необратимым изменениям в мясе (разрушениям мышечных волокон, потере влаги и мясного сока) [6].

В таблице 1 и на рисунках 1,2 представлены результаты по изучению микрокартины охлажденного и замороженного мяса птицы.

Разница в структуре окончаний мышечных волокон охлажденного и дефростированного мяса птицы представлена на рисунках 1,2.





**Рис. 1. Окончания мышечных волокон охлажденного мяса**



**Рис. 2. Окончания мышечных волокон дефростированного мяса.**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В последнее время участились случаи реализации размороженного мяса под видом охлажденного. Реализация, повторное замораживание и хранение такого мяса не допускается, вследствие развития необратимых процессов, влияющих как на органолептические, так и на микробиологические показатели. Размороженное мясо используют только для переработки в промышленных условиях. Однако, недобросовестные продавцы продолжают нарушать эти требования. Доказать фальсификацию можно гистологическим методом, но несмотря на ряд преимуществ этого способа у него имеется ряд недостатков: длительность, наличие квалифицированного персонала, трудоемкость, дорогостоящее оборудование.

Как видно из результатов исследований, с помощью ускоренного метода можно изучить основные структурные изменения мышечного волокна и достоверно определить было ли мясо подвергнуто заморозке.

Таким образом, микроструктурный анализ охлажденного и замороженного мяса птицы, проводимый с помощью экспресс-метода, является высокоточным методом по выявлению фальсификации термического состояния мяса.

**COMPARISON OF MICROPICTURES OF MUSCLE FIBERS OF COOLED AND FROZEN BIRD MEAT. A.N. To-**

**karev, doctor of veterinary sciences, assistant professor; V.A. Lashkova, assistant; D.A. Orlova, docent, PhD of vet.sciences; T.V Kalyuzhnaya, assistant (St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine)**

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was to study the microstructure of muscle fibers of chilled and defrosted poultry meat using the express method. The principle of expression is to prepare muscle fibers, compressors, compressors, thin shells, dye mixtures in accordance with the methodology and viewing obtained by native preparations under a microscope to assess the structural elements of muscle fibers. The express method allows you to get a short time and at minimal cost to get the results [5,7,8].

The sections we painted, prepared using the express technique, allow us to establish the basic structural elements of muscle tissue. In the preparations, the striated muscle tissue is clearly visible. The cytoplasm is stained in pale blue, and the nuclei of muscle fibers that are stained in dark blue are also visible.

When studying the structure of chilled poultry meat, the transverse-longitudinal striation is clearly expressed. The muscle fibers are straight, located almost parallel to each other, the structure of the tissue is preserved. The nuclei in the fibers are located mainly in the center, small, oval-elongated shapes are weakly visible and only with the appropriate

focusing of the microscope objective. The endings of muscle fibers with clear edges, prismatic in shape.

When studying the structure of defrosted poultry meat, transverse-longitudinal striation is weakly expressed, which leads to blurred boundaries between the fibers. Some sections of muscle fiber look like torn. Nuclei are not rendered. The ends of muscle fibers are swollen, blurry rounded at both ends.

As can be seen from the research results, using the accelerated method, it is possible to study the main structural changes in muscle fiber and reliably determine whether the meat was frozen.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 31931-2012 «Мясо птицы. Методы гистологического и микроскопического анализа» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200103771> (дата обращения: 21.10.2019).
2. Донкова Н. В. Оценка безопасности мяса цыплят-бройлеров на основе микроструктурного анализа / Н.В. Донкова // Вестник КрасГАУ. – 2018. - № 2. – С. 32-40.
3. Дилекова О. В. Гистологическое исследование мяса птицы, отобранного в торговой сети г. Ставрополя / О. В. Дилекова, Д. А. Дудко, Ю. В. Дьяченко, С.Н.

Луцук // Вестник АПК Ставрополя . – 2017. - № 4 (28). – С. 21-26.

4. Захаров А.Н. Оценка термического состояния мяса по электропроводности / А.Н. Захаров, Е. Б. Сусь // Журнал: «Все о мясе». – 2013. - № 4. – С. 26-27.

5. Орлова Д. А. Оценка микрокартины нативных препаратов мышечной ткани при ветеринарно-санитарной экспертизы мяса /Д. А. Орлова, Т.В. Калюжная, А. В. Дрозд// Международный вестник ветеринарии. – 2019. - №2. – С. 62-66.

6. Хвыля С. И. Применение гистологического анализа при исследовании мясного сырья и готовых продуктов / С. И. Хвыля, В.А. Пчелкина, С.С. Бурлакова // Техника и технология пищевых производств. – 2012. - № 3. – С. 1-6.

7. Orlova D.A. Morphological features of the meat of various species of animals in assessing the thermal state /D.A. Orlova, T.V. Kalyuzhnaya, A.N. Tokarev, A.V. Smirnov, A.S. Smolkina// Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. - № 6. - С. 11756-11760.

8. Tokarev A. A new express method for determination of the thermal state of poultry meat / A. Tokarev, V. Lashkova, D. Orlova, T. Kalyuzhnaya, A. Drozd // International Transaction Journal of Engineering, Management, & Applied Sciences & Technologies. – 2019. - № 14. - С. 1-5.

**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.**

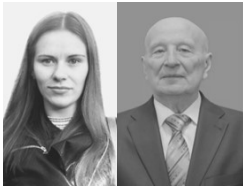
**Тел/факс (812) 365-69-35,  
Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

УДК: 636.087.63:636.59.034

## ВЕТЕРИНАРНО-ГИГИЕЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПЕРЕПЕЛИНЫХ ЯИЦ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «ПРИНАРОВСКАЯ»

Белорусская Е.М. – аспирант, ORCID-0000-0003-3000-2026, Кузнецов А.Ф. – д.в.н., профессор, Иванова И.В. – к.в.н., Яковлев И.С. – ветеринарный врач (ФГБОУ ВО «СПбГАВМ»)

**Ключевые слова:** яйцо, перепела, массометрия, рыбная мука, пшеничные отруби, добавка кормовая рыбная «Принаровская». **Keywords:** egg, quails, massometry, fish meal, wheat bran, of fish of feed additive Prinarovskaya.



### РЕФЕРАТ

Целью наших исследований было изучение изменений яичной продуктивности (качество и количество яиц) перепелов при включении в состав их рациона добавки кормовой рыбной (ДКР) «Принаровская», которая представляет собой сухую, сыпучую, однородную массу, изготовленную из побочных продуктов переработки рыбы и рыбопродуктов (рыбная мука), а также продуктов мукомольного производства (пшеничные отруби). Ее получают путем измельчения, кавитационного нагрева и высушивания полученной смеси. Получаемая добавка содержит различные аминокислоты, витамины и минеральные вещества и др.

Эксперимент проводили на перепелах маньчжурской породы в возрасте 5-22 недель. В рацион перепелов вводили ДКР «Принаровская» из расчета на 100 г основного рациона (ОР): в подопытную группу - 8 г ДКР, а перепелам контрольной группы скармливали только ОР - комбикорм ПК 1-1.

Проведена ветеринарно-гигиеническая оценка качества яиц от перепелов маньчжурской породы при скармливании с основным рационом кормовой добавки «Принаровская». В процессе опыта учитывали следующие показатели: начала яйцекладки, количество снесенных яиц, массометрия яиц. Масса яиц является показателем их питательных качеств. В ГОСТ 31655-2012 «Яйца индюшковые, цесариные, перепелиные, страусиные», а также в требованиях к перепелиным инкубационным яйцам указывается лишь минимальная масса пищевых и инкубационных яиц (10 г), ниже которой реализовать и инкубировать яйца не рекомендуется [1]. А также учитывали следующие показатели, которые свидетельствуют о качестве яйца: большой и малый диаметр яиц, индекс формы яиц, биохимический состав яиц (аминокислоты, витамины, минеральные вещества, массовая доля белка, массовая доля жира, энергетическая ценность яиц) для перепелок разных групп.

Проведённое исследование свидетельствует о положительном воздействии кормовой добавки «Принаровская» на яйценоскость перепелок-несушек, морфологический и химический состав яиц.

### ВВЕДЕНИЕ

За последние годы вопросам технологии производства продуктов перепеловодства уделяется значительное внима-

ние. В нашей стране и за рубежом разрабатываются технологии выращивания перепелов в промышленных условиях. Одним из важных условий разведения перепелов является организация полноценного

кормления, при котором высокая рентабельность производства строится на научном обосновании применения кормовых добавок. Основным критерием качества перепелиных яиц остается их биобезопасность, которая обеспечивается биологически активными добавками природного происхождения [5]. Основу добавок составляют продукты растительного и животного происхождения.

Рост производства продукции птицеводства значительно сдерживается из-за высокой себестоимости кормов и недостатка кормового протеина. В связи с этим большое значение приобретает изыскание новых кормовых ресурсов, богатых белковой составляющей и способных удешевить комбикорм. Поэтому во многих экономически развитых странах проводятся интенсивные исследования по решению проблемы дефицита кормового белка, направленные на рациональное использование в птицеводстве вторичных ресурсов производств. Перспективным путём повышения белковой обеспеченности рационов является использование продуктов животного и растительного происхождения, а именно рыбы, отходов рыбопроизводства и мучкомольной промышленности.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводили на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины и Испытательного Центра ФГБУ «Ленинградская МВЛ». Для изучения влияния ДКР «Принаровская» на яичную продуктивность отобрали перепелок по методу параналогов. Были сформированы 2 группы перепелок маньчжурской породы по 25 голов в каждой. Продолжительность научного опыта составила 154 дня. Условия содержания и кормления для обеих групп были одинаковыми и соответствовали требованиям. Перепелов суточного возраста содержали в брудерах с регулируемым электрообогревом 35-36°C, далее температуру снижали до 20-22°C. Птицу с 3-недельного возраста птиц перевели в одноярусные клетки с секциями площадью 0,7 м<sup>2</sup> каждая. В первые 3 недели

использовали круглосуточное освещение электролампами. С 3-недельного возраста - прерывистый режим освещения, плавно доводя до 17-20 часов в сутки (18С:2Т:2С:2Т)[4]. Поение подопытной птицы было вволю, первые 3 недели опыта осуществлялось вакуумными, а затем ниппельными поилками.

Ежедневно за птицей вели наблюдения, проводили оценку клинико-физиологического и этологического состояния птицы, учитывали сохранность поголовья, количество и размеры снесенных яиц, время начала яйцекладки. Для биохимического исследования отобрали перепелиные яйца (N=200) от перепелов в возрасте 154 суток. (ГОСТ 31469-2012, ГОСТ 13496.15-2016, М-02-902-142-07, М-02-1006-08, М -04-56-2009). Ежедневно проводили анализ качества яйца по следующим показателям: величина большого и малого диаметра, масса яйца, индекс формы по общепринятым методикам [2].

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

В период наблюдений перепела были клинически здоровы: поведение, физиологическое состояние, внешний вид особей в исследуемых группах был идентичным и соответствовал их возрастным изменениям. Масса перепелок в период начала яйцекладки варьировала от 278-296 г, далее вес колебался от 321-385 г.

В подопытной группе отмечена ранняя яйцекладка, возраст снесения первого яйца в опытной группе был - на 41-сутки, в контрольной группе - на 46 суток. За весь период учета яйцекладки (120 суток), количество снесенных яиц в подопытной группе было на 20,3% больше, чем в контрольной группе. Следовательно, интенсивность яйценоскости в опытной группе составила - 101,1%, в контрольной группе - 84,0%. В подопытной группе (по нашим данным) в определенные периоды с 1 головы перепелок за 2 суток получали 3 яйца.

При исследовании свежих перепелиных яиц подопытной и контрольной групп установили соответствие их качественным характеристикам. Провели визуальный осмотр: скорлупа яиц чистая,

Таблица 1

Некоторые показатели качества перепелиного яйца  
в начале яйцекладки (41-81 сут.)

Показатели	M±m Контрольная группа	M±m Подопытная группа (8%)
Масса яйца, со скорлупой, (г)	9,96±1,17	12,21±1,14**
Масса белка, (г)	5,44±0,61	6,42±0,68*
Масса желтка, (г)	2,68±0,40	3,91±0,41**
Масса скорлупы, (г)	1,53±0,21	1,87±0,35*
Диаметр малый, (мм)	23,2±0,43	24,1±0,11*
Диаметр большой, (мм)	29,4±0,17	31,7±0,19*
Индекс формы, (%)	78,9	76,0

Примечание: \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$

Таблица 2

Некоторые показатели качества перепелиного яйца  
в период яйцекладки (82-121сут.)

Показатели	M±m Контрольная группа	M±m Подопытная группа (8%)
Масса яйца, со скорлупой (г)	12,17±0,86	14,85±0,79**
Масса белка, (г)	6,27±0,32	7,21±0,46*
Масса желтка, (г)	3,68±0,07	4,70±0,39**
Масса скорлупы, (г)	1,62±0,12	1,94±0,05*
Диаметр - малый, (мм)	25,7±0,13	29,6±0,17**
Диаметр - большой, (мм)	33,6±0,14	36,8±0,19**
Индекс формы, (%)	76,5	80,4

Примечание: \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$

Таблица 3

Некоторые показатели качества перепелиного яйца  
в период яйцекладки (122-160 сут.)

Показатели	M±m Контрольная группа	M±m Опытная группа (8%)
Масса яйца, со скорлупой, (г)	11,36±1,17	15,78±0,85**
Масса белка, (г)	6,52±0,61	8,34±0,32**
Масса желтка, (г)	3,28±0,40	5,71±0,61**
Масса скорлупы (г)	1,56±0,21	2,32±0,19**
Диаметр - малый, (мм)	26,5±0,11	27,3±0,23*
Диаметр - большой, (мм)	33,4±0,15	36,8±0,14*
Индекс формы (%)	79,3	74,2

Примечание: \* $p<0,05$ , \*\* $p<0,01$



Химический состав перепелиных яиц (154 сут.)

Таблица 4

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Результаты контрольная группа	Погрешность	Результаты подопытная группа	Погрешность
Аминокислоты:						
1	Лизин	%	1,00	±0,12	1,04	±0,13
2	Метионин	%	0,44	±0,05	0,48	±0,06
3	Триптофан	%	0,15	±0,03	0,14	±0,02
Показатели качества:						
4	Витамин А	МЕ/г	3,5	±1,0	2,5	±1,0
5	Витамин В1	мг/кг	1,91	±0,57	2,06	±0,62
6	Витамин В2	мг/кг	2,20	±0,53	3,13	±0,75
7	Массовая доля белка	%	12,58	±1,00	12,85	±1,00
8	Массовая доля жира	%	9,72	±0,86	9,86	±0,86
9	Энергетическая ценность	Ккал/100г	137,8	-	140,14	-

без пятен крови и помета, без повреждений, воздушная камера неподвижная, высота не превышает 2 мм. Желток яйца прочный, занимает центральное положение и не перемещается, белок яйца хорошо сохраняет форму, не растекается, прозрачный. При органолептической оценке содержимого яиц посторонние запахи, включая рыбный, отсутствовали.

В таблице 1,2,3 представлены результаты морфологических исследований яиц перепелов за весь опытный период яйцекладки.

Исследования показали, что средняя масса яиц, полученных от перепелок подопытной группы была, достоверно выше, чем в контрольной группе во все периоды яйцекладки. Масса белка, желтка в яйце, масса скорлупы яиц подопытной группы во все периоды яйцекладки была достоверно больше, чем в контрольной группе. В таблице 4 предоставлены дан-

ные химического состава перепелиного яиц подопытной и контрольной групп.

Все представленные показатели по биохимическому составу перепелиного яйца были лучше в подопытной группе, за исключением аминокислоты триптофан и витамина А.

#### **ВЫВОДЫ**

Таким образом, применение ДКР «Принаровская» повышает биологическую ценность перепелиных яиц. Определенная степень вариабельности витаминного состава и аминокислотного числа перепелиных яиц в группах при использовании добавки свидетельствует о наиболее эффективном ее применении при постоянном скормливании птице в период яйцекладки. Анализ проведенных исследований позволяет сделать вывод о том, что скормливание новой рыбной кормовой добавки в период яйцекладки перепелов маньчжурской поро-

ды способствует сохранности поголовья, а ранней яйцекладке при ее интенсивности и увеличению массы яйца и его морфологических частей, а также изменению питательной ценности яйца.

**VETERINARY-HYGIENIC ESTIMATION OF QUALITY OF QUAILS EGGS WHEN USING THE FOOD ADDITIVE "PRINAROVSKAYA"**

*Belorusskaya E.M. - postgraduate student, A.F. Kuznetsov - Doctor of Veterinarian Science, Professor, Ivanova I.V. - Candidate of Veterinarian Science, Yakovlev I.S. - veterinarian ("SPbGAVM").*

**ABSTRACT**

The aim of our research was to study changes in egg productivity (quality and number of eggs) of quail when including in their ration supplements of fodder of fish (DKR) "Prinarovskaya", which is a dry, loose, uniform mass made from by-products of processing fish and fish products, as well as products of flour milling (wheat bran). It is obtained by grinding, cavitation heating and drying the resulting mixture. The resulting additive contains the following amino acids: alanine, arginine, aspartic acid, valine, histidine, glycine, glutamic acid, isoleucine, leucine, lysine, methionine, serine, tyrosine, threonine, phenylalanine, cystine, as well as vitamins - B4, D3, E, and minerals: calcium - selenium, phosphorus and others.

The experiment was carried out on quails of the Manchu breed at the age of 5-22 weeks. Prinarovskaya DKR was introduced into the ration per 100 g of the main diet (RR): 8 g of DKR into the experimental group, and only RR was fed to the quail of the control group — PK 1-1 compound feed.

A veterinary and hygienic assessment of the quality of eggs from Quails Manchurian breed was carried out when feeding them with the main ration of the feed additive based on fish flour and wheat bran "Prinarovskaya". In the course of the experiment, the following indicators were taken into account: the beginning of oviposition, the number of laid eggs, egg massometry, egg mass is an indicator of their nutritional qualities. In the existing GOST 31655-2012 "eggs turkeys, caesares, quails, ostriches" eggs, as well as the requirements for quails

hatching eggs, only the minimum weight of food and hatching eggs (10 g), below which it is not recommended to sell and incubate eggs [1]. We also took into account the following indicators that testify to the quality of eggs: large and small diameter of eggs, egg shape index, egg biochemical composition (amino acids: lysine, methionine, tryptophan; vitamins: A, B1, B2; minerals: calcium, selenium, phosphorus; mass fraction of protein, mass fraction of fat, energy value of eggs) for quail of different groups.

The study indicates the positive effect of the feed additive "Prinarovskaya" on the egg production of laying hens, morphological and chemical composition of eggs.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ 31655-2012 Яйца пищевые (индюшиные, цесариные, перепелиные, страусиные). Технические условия
2. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столяр. 2-изд. - СПб.: Лань, 2005. - 352 с.
3. Иванова, И.В., Яковлева В.В., Кузнецов А.Ф. Материалы II-го Международного ветеринарного конгресса VETistambul Group – 2015/- 2015. - с.188
4. Кузнецов А.Ф. Промышленное птицеводство: содержание, разведение и кормление сельскохозяйственной птицы / А.Ф. Кузнецов, Г.С. Тюрин, В.Г. Семенов, К.А. Рожков [и др.]. - СПб.: КВАДРО, 2017. - 392 с.
5. Tona, K. Effects of broiler breeder's age on egg weight loss and embryonic mortality / K. Tona, F. Bamelis, V. Bruggeman, E. Decuypera // Int. Hatchery Pract. - 2000. - Vol. 15. - № 2. - P. 23.

УДК 619:637.54.03

## ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ ПОЛНОЦЕННОЙ ПРОДУКЦИИ ПЕРЕПЕЛОВОДСТВА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БЕЛКОВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ

Василевич Ф.И. – д.в.н., профессор, академик РАН, Шевкопляс В.Н. – д.в.н., профессор, Бачинская В.М. – к.б.н., доцент (ФГБУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина).

**Ключевые слова:** птицеводство, кормовая добавка, аминокислотный состав мяса, ветсанэкспертиза. **Key words:** poultry farming, feed additive, amino acid composition of meat, veterinary expertise.

### РЕФЕРАТ

В данной статье представлен материал по применению кормовой добавки «Абиотоник» в птицеводстве и влиянии ее на зоотехнические параметры и аминокислотный состав мяса и яиц перепелов.

Экспериментальные исследования по изучению кормовой добавки «Абиртоник» проводили в виварии кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы. Было сформировано две группы перепелов породы «Истринский перепел» по 10 голов в каждой, опытной группе перепелов с водой задавали кормовую добавку «Абиотоник» в дозе 1 мл/кг живой массы птицы в течении 28 суток, начиная с 21 суточного возраста до 49 суток выращивания, вторая группа перепелов была контрольной. Убой птицы проводили на 49 сутки.

Применение кормовой добавки перепелам способствовало увеличению живой массы перепелов на 10,6% по отношению к контрольной группе. Валовый прирост в опытной группе на 10 голов составил 2240,00 г., а в контроле 2026,00 г, что на 214,00 г. превышало контрольную группу перепелов. В опытной группе перепелов сохранность поголовья составила 100%, а в контрольной 90%. Нами не установлено отрицательного влияния кормовой добавки «Абиотоник» на органолептические и микробиологические показатели мяса и яиц перепелов. При изучении аминокислотного состава мяса и яиц перепелов была отмечена тенденция к увеличению незаменимых аминокислот в мясе на 5,6%, в яйцах на 7,5%, заменимых аминокислот в мясе на 13,9%, в яйцах на 15,9%, что свидетельствует о высокой биологической полноценности продукции перепеловодства при применении кормовой добавки «Абиотоник».

### ВВЕДЕНИЕ

В Российской Федерации в последние годы существенно возрос спрос на перепелиные яйца и мясо. Высокий потенциал отечественного перепеловодства позволяет в ближайшее время удовлетворить потребность населения в яйцах и мясе перепелов, а также экспортировать на европейский рынок. Этому способствует международная сертификация продукции и вступление России в ВТО [3].

Птицеводство - одна из динамично развивающихся отраслей и в нашей стране занимает ведущее место по обес-

печению населения высококачественными мясными продуктами. Мясо птицы в своем составе содержит все необходимые питательные вещества, которые легко усваиваются организмом человека [4]. Одним из факторов полезности мяса птицы является содержание в его составе заменимых и незаменимых аминокислот, это и указывает на биологическую и пищевую полноценность продукта.

При этом содержание незаменимых аминокислот в белках мяса птицы зависит от содержания аминокислот, прежде всего в кормах, поскольку организм сельско-

Таблица 1

Экспериментальные исследования кормовой добавки «Абиотоник» на перепелах (n=10)

Показатели	Опыт	Контроль
Посажено перепелов, голов	10	10
Поступило на убой, голов	10	9
Количество дней содержания	49	49
Сохранность, %	100	90
Средняя живая масса (г): 21 сутки	92,95±9,70*	99,75±7,63
49 сутки	224,00±32,08*	202,60±28,41
% к контролю	110,6	100
Среднесуточный привес, (г)	45,71*	41,35
Валовый прирост массы за 49 суток, г	2240,00*	2026,00
% к контролю	110,6	100
Валовый расход корма кг	18,8	17,9
Пало голов	0	1
Сохранность поголовья % к контролю	100	90

$P \leq 0,05$

хозяйственной птицы не способен их синтезировать [2]. Поэтому в ветеринарную практику внедряются новые кормовые добавки, которые балансируют рационы птиц по заменимым и незаменимым аминокислотам [1].

Высокая биологическая значимость незаменимых аминокислот состоит в том, что они участвуют в синтезе тканевых белков и выполняют ряд специальных функций в организме человека, животных и птицы. Наибольшее значение из них имеют лизин, лейцин, изолейцин, валин, триптофан и др.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина и ФГБНУ ФНЦ

ВИЭВ РАН аминокислотный состав мяса и яиц перепелов исследовали в ФГБУ «ВНИИЗЖ». Объектом исследования служили перепела породы Истринский перепел, распределенные на две группы по 10 голов в каждой. Перепелам опытной группы выпаивали кормовую добавку - «Абиотоник» производитель - ООО «А-БИО» Московская обл. в дозе 1 мл/кг живой массы птицы в течении 28 суток, начиная с 21 суточного возраста до 49 суток выращивания 2 группа перепелов была контрольной. Убой птицы проводили на 49 сутки.

Тушки перепелов после 24 часового созревания в холодильной камере при температуре 4°C подвергали исследованиям по следующим показателям:

**Таблица 2**

**Результаты микробиологических исследований мяса и яиц перепелов**

Наименование определяемого показателя	Допустимые значения	Фактический результат испытания (мясо)		Обозначения НД на метод испытаний
		Опыт	Контроль	
Микробиологические показатели мяса				
КМА-ФАнМ,КОЕ/г	1×10 <sup>3</sup>	Не обнаружено	1,5×10	ГОСТ Р 50396.1-2010
БГКП в 1,0г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ Р 54374-2011
Патогенные м/о, в т.ч.Salmonella в 25г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ 31659-2012
Наименование определяемого показателя	Допустимые значения	Фактический результат испытания (яйцо)		Обозначения НД на метод испытаний
		Опыт	Контроль	
Микробиологические показатели яиц				
КМА-ФАнМ,КОЕ/г	100	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ Р 50396.1-2010
БГКП в 0,1г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ Р 54374-2011
Патогенные м/о, в т.ч.Salmonella в 125г	Не допускается	Не обнаружено	Не обнаружено	ГОСТ 31659-2012

-Органолептические (внешний вид, запах, консистенция, прозрачность и аромат бульона) по ГОСТ Р 51944-2002. Мясо птицы. Методы органолептических показателей, температуры и массы;

-Микробиологические исследования проводил по ГОСТ Р 50396.1-2010. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов; ГОСТ Р 54374-2011. Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий); ГОСТ 31659-2012. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода Salmonella;

- Аминокислотный состав мяса проводили согласно М 04-38- 2009 Корма, комбикорма и сырье для их производства. Методика измерений массовой доли аминокислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза "Капель".

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

В период проведения эксперимента учитывали следующие показатели: ежедневное потребление корма, живую массу, среднесуточный прирост, сохранность



Таблица 3

## Аминокислотный состав мяса перепелов

Аминокислота	Содержание, % в сухом веществе	
	Опыт	Контроль
<i>Незаменимые</i>		
Аргинин	1,4±0,6	1,4±0,6
Валин	0,9±0,4	0,9±0,4
Гистидин	0,6±0,4	0,7±0,4
Лейцин + Изолейцин	2,6±0,7	2,4±0,7
Лизин	2,0±0,7	1,8±0,7
Метионин	0,6±0,3	0,56±0,19
Фенилаланин	0,9±0,3	0,8±0,3
Треонин	0,9±0,4	0,9±0,4
Массовая доля аспаргина и аспаргиновой кислоты (суммарно)	2,3±0,9	2,2±0,9
Массовая доля триптофана	0,11±0,03	0,11±0,04
сумма	12,31	11,66
% к контролю	105,6	100,0
<i>Заменимые</i>		
Аланин	1,2±0,4	1,4±0,4
Глицин	1,9±0,4	1,4±0,5
Пролин	1,8±0,3	1,0±0,3
Тирозин	0,8±0,3	0,8±0,3
Серин	0,9±0,3	0,9±0,3
Массовая доля глутамина и глутаминовой кислоты (суммарно)	3,4±1,3	3,2±1,3
Цистин	0,25±0,12	0,31±0,16
сумма	10,25	9,0
% к контролю	113,9	100,0

поголовья, конверсию корма. Результаты опыта приведены в таблице 1.

В результате проведенного опыта были сделаны выводы, что применение

кормовой добавки «Абиотоник» перепелам в дозе 1 мл/кг живой массы способствовало увеличению живой массы птицы на 10,6% по отношению к контрольной

Таблица 4  
Аминокислотный состав яиц перепелов

Аминокислота	Содержание, % в сухом веществе	
	Опыт	Контроль
<b>Незаменимые</b>		
Аргинин	1,9±0,4	1,0±0,4
Валин	0,7±0,3	0,8±0,3
Гистидин	0,28±0,14	0,38±0,19
Лейцин + Изолейцин	1,7±0,5	1,8±0,7
Лизин	1,0±0,4	1,1±0,4
Метионин	0,45±0,15	0,45±0,15
Фенилаланин	0,7±0,2	0,7±0,2
Треонин	0,7±0,3	0,8±0,4
Массовая доля аспаргина и аспаргиновой кислоты (суммарно)	1,8±0,7	1,5±0,6
Массовая доля триптофана	0,11±0,03	0,16±0,05
<b>сумма</b>	<b>9,34</b>	<b>8,69</b>
<b>% к контролю</b>	<b>107,5</b>	<b>100,0</b>
<b>Заменимые</b>		
Аланин	1,71±0,19	0,9±0,3
Глицин	0,49±0,17	0,50±0,5
Пролин	0,45±0,12	0,48±0,13
Тирозин	0,61±0,18	0,62±0,19
Серин	1,0±0,3	1,1±0,3
Массовая доля глутамина и глутаминовой кислоты (суммарно)	1,6±0,7	1,5±0,6
Цистин	0,4±0,3	0,3±0,18
<b>сумма</b>	<b>6,26</b>	<b>5,4</b>
<b>% к контролю</b>	<b>115,9</b>	<b>100,0</b>

группе. Валовый прирост в опытной группе на 10 голов составил 2240,00 г., а в контроле 2026,00 г, что на 214,00 г. превышало контрольную группу перепелов.

По результатам органолептических исследований было установлено, что все исследуемые тушки перепелов были хорошо обескровлены, на поверхности кожи

отсутствовали ссадины и пенки, кожа без разрывов бледно-желтого с розоватым оттенком цвета, мышцы на разрезе слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге розового цвета, жировая ткань белая, запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. Консистенция мышечной ткани упругая, бульон прозрачный ароматный соответствует свежему мясу перепелов.

Микробиологические показатели являются важными данными в установлении его доброкачественности. Микробное обсеменение мяса птицы может происходить разнообразными путями. Например, несоблюдение ветеринарно-санитарных правил при убойе, разделке тушек, а также при хранении и транспортировании. Результаты микробиологического исследования мяса и яиц перепелов при опытных и контрольных группах представлены в таблице 2.

По результатам проведенных исследований органолептических и микробиологических показателей не установлено отрицательного влияния применяемой кормовой добавки на качество получаемой продукции, мясо и яйца перепелов обеих групп соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011.

Мясо перепелов отличается более нежной консистенцией, сочностью и ароматом, что придает более тонкие вкусовые качества. Благодаря этим факторам мясо перепелов относят к диетическим [5].

Мясо птицы по биологической ценности преобладает над мясом сельскохозяйственных животных, поскольку его биологическая ценность обуславливается не только содержанием, но и соотношением в белке незаменимых аминокислот [6].

Аминокислотный состав мяса и яиц перепелов представлен в таблицах 3-4.

По результатам проведенных исследований нами было установлено, что незаменимые аминокислоты в опытной группе превышали контроль на 5,6%, а заменимые на 13,9% по отношению к контрольной группе.

Повышение содержания в мышечной ткани аминокислот способствует активизации многих ферментных систем, синте-

зу пептидных и белковых гормонов, повышению белковосинтезирующей функции печени, что сопровождается повышением концентрации белков в крови и нормализацией коллоидно-осмотического давления тканей и водно-солевого обмена. Следовательно, включение в рацион перепелам кормовой добавки «Абиотоник» способствует повышению биологической ценности получаемой продукции.

Анализируя результаты аминокислотного состава перепелиных яиц, нами было отмечено значительное увеличение в опытной группе аргинина в опытной группе, он составил  $1,9 \pm 0,4\%$ , а в контрольной  $1,0 \pm 0,4\%$ , эта аминокислота в организме человека играет важную роль, поскольку участвует в циркуляции крови, повышает иммунитет и снижает сахар в крови. Отмечено увеличение аланина на 90% по отношению к контрольной группе. Так же отмечена тенденция к увеличению в опытной группе незаменимых аминокислот на 7,5%, а заменимых на 15,9% по отношению к контрольной группе.

#### ВЫВОДЫ

Применение кормовой добавки «Абиотоник» в дозе 1 мл/кг живой массы птицы способствовало увеличению массы на 10,6%, а также в опытной группе было отмечено увеличение валового прироста на 214,00 г. и сохранность поголовья составила 100% по отношению к контрольной группе птиц.

Тушки перепелов опытной и контрольной групп по органолептическим показателям были хорошо обескровлены имели упругую консистенцию, мышечная ткань красного цвета. По результатам микробиологических исследований нами не было обнаружено в мышечной ткани и в перепелиных яйцах патогенной и условно патогенной микрофлоры.

Отмечено увеличение аминокислотного состава мяса и яиц перепелов в опытной группе, что говорит о биологической полноценности продукции перепеловодства при применении кормовой добавки «Абиотоник».

*Biologically complete products of quail farming with the use of protein hydrolysates. Vasilevich F.I. – Doctor of Vet.Scie,*

**Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Shevkoplyas V.N. - Dr., professor, Bachinskaya V.M. - Ph.D., Associate Professor (FGBU VO MGAVMiB)**  
**ABSTRACT**

This article presents material on the use of the feed additive in poultry farming and its influence on zootechnical parameters and on the amino acid composition of meat and quail eggs.

Experimental studies of the administration of the feed additive "Abirtonik" were carried out in the vivarium of the Department of Parasitology and Veterinary-Sanitary Expertise. Two groups of quails of the Istra quail breed were formed with 10 heads each, the experimental group of quails were given a feed additive "Abiotonik" with a water at a dose of 1 ml / kg of live weight for a course of 28 days, in control group were birds starting from 21 day – 49 day ear old. Slaughter of birds was carried out for 49 days.

The use of feed supplements to quails contributed to an increase in live weight of quails by 10.6% relative to the control group. The gross increase in the experimental group for 10 heads was 2240.00 g., And in the control group 2026.00 g, which in 214.00 g. exceeded the quail control group. In the experimental group of quails, the safety of livestock was 100%, and in the control group 90%. We have not established the negative effect of the feed additive "Abiotonik" on the organoleptic and microbiological indicators of meat and quail eggs. When studying the amino acid composition of meat and quail eggs, there was a tendency to an increase in essential amino acids in meat by 5.6% in eggs by 7.5%, and replaceable amino acids in meat by 13.9% in eggs by 15.9%, that evidences high biological value of the products of quails after the application of the feed additive "Abiotonik".

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Белкович, В.В. Скармливание кормовой добавки НуПро и ее влияние на химический и аминокислотный состав мяса цыплят-бройлеров / В.В. Белкович // Инновации в науке. – 2016. - №9 (58). – С. 92-97.
2. Бессарабов Б.Ф., Бондарев Э.И., Столяр Т.А. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц. СПб.: Изд. «Лань», 2005. С. 69—74.
3. Герцен, М.А. Эффективность выращивания перепелов на мясо / М.А. Герцен, И.А. Коршева // Достижения науки и образования. – 2018. - №8 (30). – С. 48-49.
4. Заболотных, М.В. Аминокислотный состав мяса бройлеров при применении кормовой добавки «Микофикс» / М.В. Заболотных, А.А. Диких, И.Г. Серегин, В.Е. Никитченко // Вестник Российского университета дружбы народов серия: агрономия и животноводство. – 2016. - №2. – С. 51-57.
5. Лисунова, Л.И. Возрастные изменения в мясе перепелов / Л.И. Лисунова, В.С. Токарев, Ю.В. Горбаченко // Инновации и продовольственная безопасность. – 2013. - №2 (2). – С. 104-108.
6. Николаев, С.И. Использование премиксов торговой марки «Кондор» и «Волгавит» в кормлении цыплятбройлеров / С.И. Николаев, А.К. Карапетян // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1. – С. 83-86.



## БИОХИМИЯ, МОРФОЛОГИЯ, ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 619.616.37:636.52/.58.085.12

### ЭКЗОКРИННАЯ ФУНКЦИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КУР-НЕСУШЕК ПРИ ИЗМЕНЕНИИ УРОВНЯ КАЛЬЦИЯ В РАЦИОНЕ

В.Г. Вертипрахов, главный научный сотрудник, д.б.н., зав. отделом физиологии и биохимии, И.В. Кислова- младший научный сотрудник отдела физиологии и биохимии (ФГБНУ Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН)

**Ключевые слова:** экзокринная функция поджелудочной железы, куры, панкреатические ферменты, щелочная фосфатаза, кальций

**Key words:** exocrine pancreatic function, laying hens, pancreatic enzymes, alkaline phosphatase, calcium.

#### РЕФЕРАТ



Вопросы экскреторной функции пищеварительной системы тесно связаны с другими проявлениями работы пищеварительных желез, а именно секреции и межклеточного обмена веществ, поэтому изучение их актуально и требует новых подходов. Целью настоящей работы является изучение экзокринной функции поджелудочной железы при изменении уровня кальция в рационе кур-несушек.

В работе представлены результаты хронических экспериментов на трех курах-несушках кросса Хайсекс белый с фистулой панкреатического протока. Физиологические опыты выполняли методом периода, изменяя в составе рациона уровень кальция (в контроле – 3,6%, опытный 1 период – 3,4%, опытный 2 – 4,2%). Установлено, что изменение уровня кальция в рационе кур-несушек оказывает влияние на экзокринную функцию поджелудочной железы, адаптация которой проявляется увеличением объема панкреатического сока и изменением в его составе активности липазы и общих протеаз. Высокие дозы кальция оказывают влияние в сложнорефлекторную фазу регуляции панкреатической секреции, что проявляется повышением активности протеаз в первые минуты потребления корма по сравнению с контрольным периодом, а уменьшение оптимальной дозы, наоборот, характеризуется снижением протеолитической активности в нейрохимическую фазу регуляции, спустя 90 минут после приема корма. Активность щелочной фосфатазы в панкреатическом соке имеет обратную динамику по сравнению с панкреатическими ферментами в постпрандиальный период, уровень фермента резко снижается после приема корма. Изменение уровня кальция в рационе несушек отражается на базальном уровне активности ЩФ, а в последующем приближается к контрольным показателям секреции. Установлена отрицательная корреляция между протеазами и активностью щелочной фосфатазы ( $r=-0.87$ ) и содержанием в панкреатическом соке общего кальция ( $r=-0.64$ ). Активность щелочной фосфатазы и общего кальция в панкреатическом соке находятся в прямой зависимости при  $r=0.81$ .

## **ВВЕДЕНИЕ**

Поджелудочная железа выполняет в организме многогранную функцию. Главными считаются экзокринная функция, поскольку панкреатический сок содержит все основные пищеварительные ферменты, инкреторная – обусловлена выработкой гормонов (инсулин, глюкагон, соматостатин), регулирующих углеводный и др. виды обмена веществ. Кроме этого, поджелудочная железа наряду с другими пищеварительными железами (слюнные, желудок, печень) участвует в экскреторной функции, которая направлена на выведение из организма через пищеварительный канал веществ, не используемых организмом, ядовитых для него или находящихся в нем в избыточном количестве (вода, соли и др.). Тем самым обеспечивает нормальное функционирование систем и организма в целом, т.е. выполняет по сути ту же экскреторную функцию, что и почки. Вопросы экскреторной функции пищеварительной системы тесно связаны с другими проявлениями работы пищеварительных желез, а именно секреции и межклеточного обмена веществ, поэтому изучение их актуально и требует новых подходов. Целью настоящей работы является изучение экзокринной функции поджелудочной железы при изменении уровня кальция в рационе кур-несушек.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты выполняли на 3 курах кросса Хайсекс белый 20-28-недельного возраста, оперированных по методу [1] в соответствии с требованиями Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS №123, Страсбург, 1986) [2]. Куры содержались в виварии ВНИТИП с соблюдением оптимальных условий содержания: температура в помещении составляла 18-20°C, продолжительность освещения 14 часов в сутки, влажность в помещении и рацион питания соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2014).

Физиологический опыт начинали утром в состоянии кур натошак после 14-

часового голодания. Кур помещали в специальный станок, в котором они находились в течение трех часов. К фистуле из изолированного отрезка прикрепляли с помощью специального резинового переходника микропробирку для сбора панкреатического сока. В первые 30 минут собирали сок после голодания, а затем птиц кормили комбикормом в количестве 30 г и продолжали собирать секрет через каждые 30 минут в течение 180 минут. Эксперименты выполняли методом периодов: первые 7-10 дней птицы получали контрольный корм (содержание кальция 3,6%), а затем после предварительного периода (2-3 дня) их переводили на корм опытный 1 с содержанием кальция 3,4% и определяли уровень секреторной функции поджелудочной железы в течение 7-10 дней. Аналогичным образом изучали дозу кальция в рационе 4,2% (опытный период 2).

Биохимические исследования выполняли в лаборатории физиологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН, используя классические методы по определению активности панкреатических ферментов и современные приборы [3].

Для статистической обработки результатов использовали программное обеспечение JMP Trial 14.1.0, с помощью которого выполняли расчет среднего значения ( $\bar{M}$ ) и стандартные ошибки среднего ( $\pm m$ ), определяли достоверность различий по t-критерию Стьюдента. Различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Уровень кальция в корме оказывает влияние на панкреатическую секрецию у кур-несушек (таблица 1).

Данные представленные в таблице показывают, что при изменении количества кальция в рационе отмечается реакция со стороны секреции панкреатического сока за опыт. При снижении кальция в корме до 3,4% количество сока поджелудочной железы увеличивается на 35,0% ( $p \leq 0,05$ ). При добавлении кальция в рацион несушек в количестве 4,2% количество панкреатического сока возрас-



**Таблица 1**

**Показатели панкреатического сока кур кросса Хайсекс белый при использовании в их рационе корма с разным содержанием кальция**

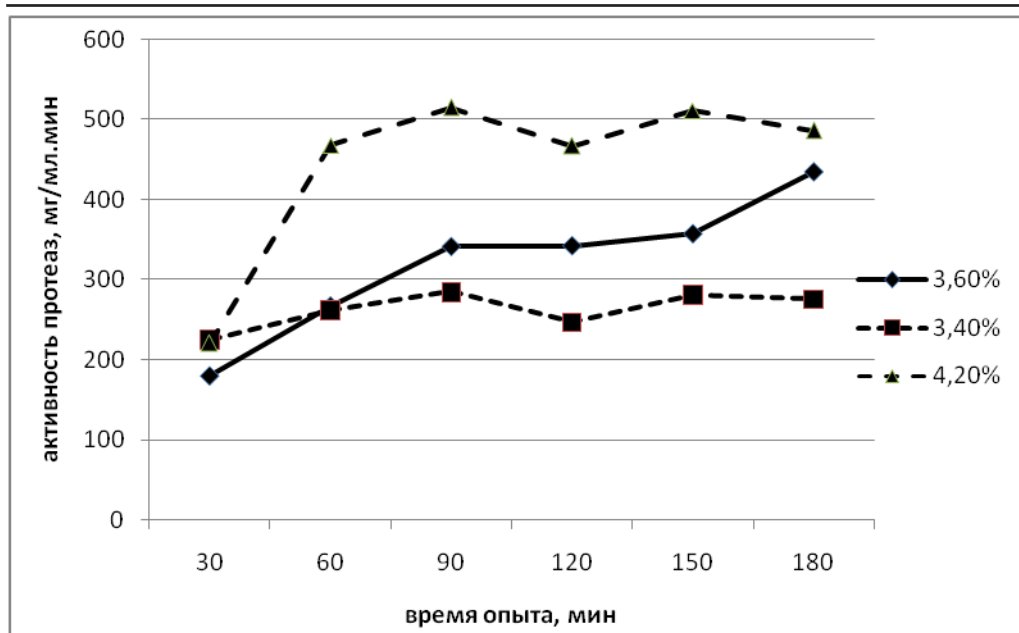
Показатель	Содержание кальция в рационе, %		
	3,6 (контроль)	3,4 (опыт 1)	4,2 (опыт 2)
Количество панкреатического сока за опыт, мл	4,0±0,19	5,4±0,17*	4,7±0,16
	Активность ферментов в 1 мл сока за опыт		
амилаза мг/мл.мин	9342±729,6	8683±720,9	8669±397,5
липаза, ед/л	18517±865,8	15009±717,7	19667±601,4
протеазы, мг/мл.мин	320±30,4	262±26,8	440±10,5
	Суммарная активность ферментов за 180 минут опыта		
амилаза мг/мл.мин	37022±2733,5	46735±4057,3	39350±1418,3
липаза, ед/л	73133±3105,4	79598±4702,2	94387±5487,8
протеазы, мг/мл.мин	1289±179,1	1352±100,4	1996±96,9
Щелочная фосфатаза, ед/л	4282±251,4	11932±773,1*	8374±726,7*
Кальций, ммоль/л	2,3±0,07	2,2±0,08	2,5±0,07
Фосфор, ммоль/л	1,2±0,10	1,0±0,11	1,1±0,12

тает по сравнению с контрольным периодом на 17,5% ( $p \leq 0,05$ ). Увеличение количества панкреатического сока связано с выработкой в двенадцатиперстной кишке гормона секретин, стимуляция которого обусловлена кислым содержимым желудка.

Адаптация активности панкреатических ферментов к количеству кальция в рационе кур наблюдается в снижении липолитической активности в опытный 1 период на 19,0% ( $p \leq 0,05$ ) и увеличении протеолитической активности в опытный 2 период на 37,5% ( $p \leq 0,05$ ). В суммарной активности панкреатического сока за 180 минут опыта снижение липазы в опытный 1 период компенсируется увеличением секреции сока поджелудочной железы.

Щелочная фосфатаза относится к тканевым ферментам, который проявляет

свою активность при разрушении клеток, в которых идет их синтез (печень, костная ткань). Особенно высокий уровень щелочной фосфатазы отмечен в наших исследованиях в полости 12-перстной кишки кур-несушек. Щелочная фосфатаза участвует в гидролизе моноэфирных связей фосфорных соединений, поэтому её участие связано с кальций-фосфорным обменом в организме птицы. Результаты свидетельствуют о том, что активность щелочной фосфатазы резко возрастает в 2,8 раза при уменьшении кальция в рационе кур до 3,4%. Высокий уровень активности данного фермента наблюдается при увеличении кальция в рационе несушек до 4,2% - почти в 2 раза превышает уровень контрольного периода ( $p \leq 0,05$ ). Следует отметить, что уровень кальция и фосфора в панкреатическом соке во все периоды эксперимента остается без существенных изменений.



**Рис.1.** Динамика активности протеаз панкреатического сока кур при использовании в рационе разных доз кальция.

Таким образом, экспериментальное изменение оптимального количества кальция в рационе кур-несушек отражается на секреторной функции поджелудочной железы и усилении активности щелочной фосфатазы в панкреатическом соке. Для более полного понимания механизма данного процесса мы выполнили анализ изменений активности ферментов за период опыта (рис.1,2) и рассчитали корреляцию между основными показателями панкреатического сока.

Анализ динамики активности протеаз показывает, что прием корма для птицы является мощным стимулятором секреции. Активность протеаз в постпрандиальную фазу (первые 60 минут после приема корма) увеличивается в контрольный период в 1,9 раза. Затем со 120 минуты опыта наблюдается повышение активности, обусловленное нейрохимической фазой регуляции секреции поджелудочной железы, которое способствует увеличению активности ферментов в 2,4 раза по сравнению с базальной секреци-

ей. При снижении уровня кальция в рационе кур до 3,4% кривая активности протеаз располагается значительно ниже контрольной, а при увеличении дозы кальция в корме до 4,2%, наоборот, имеет более выраженную динамику на прием корма. Интенсивный рост активности протеаз в опытный период 2 указывает на то, что куры воспринимают вкус известняка, в котором находится большая часть кальция и реагируют повышением активности протеаз в соке поджелудочной железы. Динамика выделения щелочной фосфатазы отличается от протеолитической активности (рис.2).

Анализ динамики активности ЩФ показывает, что её уровень снижается в постпрандиальную фазу. В контрольный период, когда исходная активность фермента невысокая активность уменьшается в первые 60 минут опыта на 31,6% по сравнению с базальным уровнем. При изменении уровня кальция в рационе активность ЩФ резко увеличивается в базальный период и достигает при 3,4% кальция в рационе отметки 21036 ед/л с

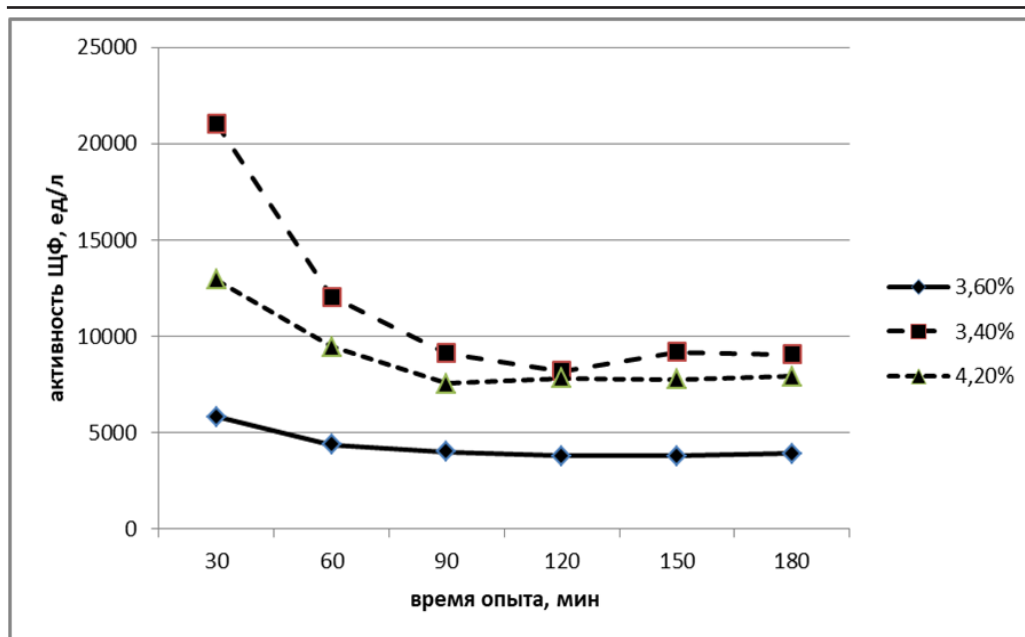


Рис. 2. Динамика активности щелочной фосфатазы на прием корма при изменении уровня кальция в рационе кур-несушек.

последующим снижением к 120 минуте опыта до 8204, т.е в 2,6 раза. При добавке кальция в количестве 4,2% к рациону кур динамика сохраняется на более скромном уровне: максимальная точка соответствует 12937 ед/л, а минимальная – через 90 минут опыта – 7539 (в 1,7 раза ниже). Расчет корреляции показывает, что между протеазами и ЩФ связь противоположная и составляет  $r=-0,87$ , между протеазами и кальцием – также отрицательная  $r=-0,64$ . Корреляция между ЩФ и кальцием положительная и составляет  $r=0,81$ .

#### ОБСУЖДЕНИЕ

Вопросы изучения метаболизма кальция в организме кур-несушек имеют актуальность на протяжении нескольких десятков лет, поскольку от этого зависит продуктивность кур-несушек [4]. Существует обширная литература о значении роли кальция в секреторной функции поджелудочной железы [5-7]. Опыты, проводимые на изолированных органах, в том числе поджелудочных железах со-

бак, показали, что существенное уменьшение в препаратах пептидов содержания внеклеточного кальция вызывает увеличение сока поджелудочной железы и его энзимов [8]. Изучение физико-химических свойств панкреатического сока кур позволило Смолину С.Г. [9] установить, что содержание кальция составляет в секрете кур  $2,43 \pm 0,135$  ммоль/л, неорганического фосфора –  $0,97 \pm 0,186$  ммоль/л. Результаты наших исследований согласуются с данными Смолина С.Г. и позволяют взглянуть на механизм метаболизма кальция глубже в динамике после приема корма. Это стало возможным благодаря уникальной методике [1] получения панкреатического сока от кур в хроническом эксперименте в период опытов, а вне его – возвращать назад в дуоденум. Благодаря этому мы решили изучить разные дозы кальция в рационе кур-несушек и получили впервые новые знания, позволяющие разрабатывать схемы для коррекции нарушений кальциевого обмена в организме несушки, а также способы продления её продуктивного использования.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Изменение уровня кальция в рационе кур-несушек оказывает влияние на экзокринную функцию поджелудочной железы, адаптация которой проявляется увеличением объема панкреатического сока и изменением в его составе активности липазы и общих протеаз.

2. Высокие дозы кальция оказывают влияние в сложнорефлекторную фазу регуляции панкреатической секреции, что проявляется повышением активности протеаз в первые минуты потребления корма по сравнению с контрольным периодом, а уменьшение оптимальной дозы, наоборот, характеризуется снижением протеолитической активности в нейрохимическую фазу регуляции, спустя 90 минут после приема корма.

3. Активность щелочной фосфатазы в панкреатическом соке имеет обратную динамику по сравнению с панкреатическими ферментами в постпрандиальный период, уровень фермента резко снижается после приема корма. Изменение уровня кальция в рационе несушек отражается на базальном уровне активности ЩФ, а в последующем приближается к контрольным показателям секреции.

4. Установлена отрицательная корреляция между протеазами и активностью щелочной фосфатазы ( $r=-0.87$ ) и содержанием в панкреатическом соке общего кальция ( $r=-0.64$ ). Активность щелочной фосфатазы и общего кальция в панкреатическом соке находятся в прямой зависимости при  $r=0.81$ .

*The exocrine pancreatic function in laying hens fed different calcium levels. V.G.Vertiprakhov, I.V.Kislova, FGBU Federal Scientific Center «All Russian scientific-research technological center of poultry» RASc*

## ABSTRACT

The excretory activity of the digestive system is closely correlated with other aspects of the activity of the digestive glands including: secretion and metabolism of intermediate substances. The studies of this activity are therefore urgent and require new

approaches. The aim of the study was to investigate exocrine pancreatic function in laying hens, fed diets with different calcium (Ca) level.

The experiment was performed on three Hisex White hens with chronic fistulae of main pancreatic duct. The method of periods was used; dietary Ca content during control period was 3.6%, during experimental period I - 3.4%, experimental period II - 4.2%. The changes in dietary Ca content were found to affect the exocrine pancreatic function; the evidence to these changes were stated via the increases in the secretion volume and changes in the activities of lipase and total proteases. The effects of higher Ca dose were stated during the complex-reflex phase of regulation of the pancreatic secretion: during the diet with higher Ca level the activity of total proteases increased during the first postprandial minutes in comparison to the control period. On the contrary, during the diet with lower Ca level, this activity decreased during the neurohumoral phase of the pancreatic regulation, in 90 min after the feeding. The dynamics of the activity of alkaline phosphatase (AP) in pancreatic juice during the postprandial period was reversed in compare to proteases: this activity abruptly decreased immediately after the feeding. The changes in dietary Ca level affected the basal levels of AP activity; postprandial activity levels were similar to those for the control period. The negative correlations were found between the activity of total proteases and activity of AP ( $r=-0.87$ ) and Ca content in pancreatic juice ( $r=-0.64$ ), while the activity of AP and Ca content in pancreatic juice correlated positively ( $r=0.81$ ).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Батоев Ц.Ж. Физиология пищеварения птиц// Улан-Удэ. Изд-во Бурятского госуниверситета. 2001. С. 72-92.
2. Электронный ресурс: <https://www.msu.ru/bioetika/doc/konv>
3. Фисинин В.И., Вертипрахов В.Г., Грозина А.А. Внешнесекреторная функция поджелудочной железы кур (*GallusGallus* L.) в зависимости от ингредиентов рациона //

- Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 4.- С. 811-819.
4. Бауман В. К. Кальций и фосфор: обмен и регуляция у птиц / АН Латв. ССР. Ин-т биологии. - Рига :Зинатне, 1968. - 270 с.
  5. Case R.M., Clausen T. The relationship between calcium exchange and enzyme secretion in the isolated rat pancreas // J.Physiol.(Gr.Brit.).1973. Vol.235.P.75-102.
  6. Williams J.A., Chandler D. Ca<sup>++</sup> and pancreatic amylase release // Amer.J.Physiol. 1975.Vol.228.P.1729-1732.
  7. Домшке С., Контурек С., Домшке В. Роль «вторичного передатчика» во внешнесекреторной функции поджелудочной железы // Физиологический журнал СССР, 1981, т.68. С.423-430.
  8. Климов П.К., Фокина А.А. Физиология поджелудочной железы. Регуляция внешнесекреторной функции. Л.: Наука, 1987. -152 с.
  9. Смолин С.Г. Физико-химические показатели и активность ферментов сока поджелудочной железы у кур, свиней и собак: монография. Красноярск: Краснояр.гос.аграр.ун-т, 2008. -155с.

# ИНФОРМАЦИЯ

**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) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

УДК 636.52/.58.085.12

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЛЕАЛЬНОГО МЕТОДА В ОЦЕНКЕ БАЛАНСА КАЛЬЦИЯ В ОРГАНИЗМЕ КУР-НЕСУШЕК

В.Г. Вертипрахов, главный научный сотрудник – д.б.н., зав. отделом физиологии и биохимии, А.А. Грозина-к.б.н., вед. науч. сотрудник отдела физиологии и биохимии, И.В. Кислова-мл. научный сотрудник отдела физиологии и биохимии ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН, Т.М. Ребракова-ст. науч. сотрудник отдела физиологии и биохимии «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук

**Ключевые слова:** куры, баланс кальция, илеальная фист ула, биохимические показатели крови. **Key words:** laying hens, calcium balance, ileal fistula, biochemical blood indices.



### РЕФЕРАТ

В организме сельскохозяйственной птицы кальциевый метаболизм происходит наиболее интенсивно по сравнению с млекопитающими животными. Высокопродуктивные куры-несушки за цикл яйцекладки выделяют с яйцами такое количество кальция, которое в 20–30 раз превышает общие запасы этого элемента в теле курицы. Поскольку минеральный обмен изучается в балансовых опытах, то у кур возникают трудности в определении выделенного кальция неусвоенного в пищеварительном канале и образующегося в выделительной системе и выводимого с мочой. Поэтому целью настоящей работы является использование метода илеальной доступности кальция в организме кур-несушек для изучения баланса минеральных веществ.

Опыты проводились на шести курах-несушках кросса Хайсекс белый 20-28-недельного возраста с илеальной фистулой. Установлено, что при использовании илеального метода показатель усвоения кальция организмом выше на 14,2% по сравнению с контрольной группой. При уменьшении содержания кальция в рационе несушек до 3,0% процент использования кальция организмом снижается на 31,7% по сравнению с контрольным периодом. Увеличение количества кальция в рационе до 4,6% увеличивает баланс кальция и усвоение его организмом до 29,0%, что оказывается ниже оптимального уровня. В этом случае относительный низкий показатель связан с высоким выделением кальция с калом. Биохимические исследования крови кур показывают, что содержание кальция в крови возрастает на 55,0% при увеличении кальция в корме. При уменьшении кальция в рационе до 3,0% у кур увеличивается количество общего белка на 18,7%, глюкозы – на 28,6%, снижается количество фосфора в крови более, чем в 2 раза, что указывает на усиление обмена веществ в организме в целом.

### ВВЕДЕНИЕ

В организме сельскохозяйственной птицы кальциевый метаболизм происходит наиболее интенсивно по сравнению с млекопитающими животными. Высокопродуктивные куры-несушки за цикл яйцекладки выделяют с яйцами такое количество кальция, которое в 20–

30 раз превышает общие запасы этого элемента в теле курицы. Суточная потребность несушки только на образование скорлупы примерно в 8 – 10 раз выше (в расчете на 1 кг живого веса), чем суточная потребность высокопродуктивной коровы. Потребность животных в кальции не обеспечивается за счет золь-



Таблица 1

Схема опыта

Группы	Периоды	Кол-во голов	Особенности кормления
Контрольная (Интактные куры)	контрольный	3	Основной рацион комбикорм соответствует требованиям ВНИТИП (2018), уровень кальция 3,6% (ОР)
	опытный 1		ОР, в котором уровень кальция составляет 3,0%
	опытный 2		ОР, в котором уровень кальция составляет 4,6%
Опытная (илеальная фистула)	контрольный	3	Основной рацион комбикорм соответствует требованиям ВНИТИП (2018), уровень кальция 3,6% (ОР)
Опытная (илеальная фистула)	опытный 1	3	ОР, в котором уровень кальция составляет 3,0%
Опытная (илеальная фистула)	опытный 2	3	ОР, в котором уровень кальция составляет 4,6%

*Балансовые опыты по определению переваримости питательных и минеральных веществ выполняли общепринятыми методами [6].*

ных элементов, содержащихся в кормах. Поэтому в практических условиях дефицит кальция в основных рационах компенсируют включением добавок (ракушки, известняка, мела и др.) с высоким содержанием хорошо усвояемого кальция [1].

Поскольку минеральный обмен изучается в балансовых опытах, то у кур возникают трудности в определении выделенного кальция неусвоенного в пищеварительном канале и образующегося в выделительной системе и выводимого с мочой. Поэтому целью настоящей работы является использование метода илеальной доступности кальция в организме кур-несушек для изучения баланса минеральных веществ.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты выполняли на 6 курах кросса Хайсекс белый 20-28-недельного возраста в соответствии с требованиями Европейской конвенции о защите позвоноч-

ных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях (ETS №123, Страсбург, 1986) [2]. В экспериментах использованы куры с илеальной фистулой (3 гол.), интактные куры (3 гол.). Птицы находились в виварии ФНЦ «ВНИТИП» РАН при условии кормления (таблица 2) и содержания в соответствии с требованиями для определенной возрастной группы и кросса птицы [3].

**Хирургические операции на птице.** Фистула подвздошной кишки кур. За 12-18 часов до операции птиц лишаем корма. Обезболивание птицы выполняем с использованием анальгина и димедрола, обездвиживание ксилазалом (0,4 мл). Птицу фиксируем в левом боковом положении на специальном операционном столике, выполняем обработку операционного поля, накладываем салфетку и производим проводниковую анестезию 0,5% раствором новокаина. Инфильтра-

Таблица 2  
Структура рецепта и показатели качества комбикормов, %

Показатели	Содержание, %
Пшеница	49,50
ячмень	15,00
Жмых подсолнечный	18,95
Мука мясокостная	4,00
Известняк 36%	7,89
Масло подсолнечное	2,64
Монокальций фосфат	0,23
Соль поваренная	0,13
Лизин 98	0,54
Метионин кормовой 98	0,14
Премикс витаминно-минеральный	1,00
Питательность в 100 г корма: ОЭ птицы, ккал	265,00
Жир сырой	6,00
Клетчатка сырая	5,06
Протеин сырой	16,50
кальций	3,60
фосфор	0,67

ционная анестезия по линии разреза и в брюшную полость. Разрез выполняем послойно с правой стороны за последним ребром в каудальном направлении на расстоянии 4-5 см несколько выше края бокового отростка грудной кости. Извлекаем каудальную часть подвздошной кишки и, отступя краниально от места впадения слепых отростков 1-2 см разрезаем кишку. На каудальную часть её

накладываем серозно-слизистый кисетный шов, а затем, наложив сверху серозный шов, погружаем предыдущий шов вовнутрь. Делаем небольшое отверстие в брюшной стенке, отступив на 4-5 см ниже и правее от клоаки. Краниальный отрезок подвздошной кишки подшиваем узловыми швами к вновь образованному отверстию, формируя таким образом искусственное анальное отверстие. После

**Таблица 3**

**Результаты балансовых опытов на интактных и оперированных курах-несушках**

Показатель	Группы			
	Контрольная (интактные куры)		Опытная (илеальная фистула)	
	кальций	фосфор	кальций	фосфор
Потреблено кальция с кормом, г	3,34	0,6	2,8	0,46
Выделено с пометом (калом), г	1,93	0,45	1,2	0,22
Экстрагировано с мочой, г	-	-	0,02	0,01
Использовано организмом, г	1,41	0,15	1,58	0,24
Выделено с яйцом, г	0,9	-	0,9	-
Баланс	<b>+0,51</b>	<b>0,15</b>	<b>+0,68</b>	<b>0,23</b>
% использования	42,2	25	56,4	51,1

закрытия раны узловатыми швами в отверстие подшиваем хлорвиниловую трубку длиной 1,5-2,0 см. В течение 3-5 дней рана заживает, и подопытные птицы могут быть использованы в физиологических опытах.

Кровь брали из подкрыльцовой вены, в количестве 2-3 мл. В качестве антикоагулянта использовали 3,8% раствор цитрата натрия в объемном соотношении с пробой крови 1:10. Пробу центрифугировали при 5000 об/мин в течение 3 минут для отделения плазмы от форменных элементов.

Биохимические исследования выполняли в отделе физиологии и биохимии ФНЦ «ВНИТИП» РАН с использованием современных методов и оборудования [4,5].

**Физиологические методы.** Схема опыта представлена в таблице 1.

**Статистические методы.** Для статистической обработки результатов ис-

пользовали программное обеспечение JMP Trial 14.1.0, с помощью которого выполняли расчет среднего значения (М) и стандартные ошибки среднего ( $\pm$ SEM), коэффициент корреляции. Достоверность различий устанавливали по t-критерию Стьюдента, различия считали статистически значимыми при  $p < 0,05$ .

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Изучение баланса минеральных веществ в организме кур-несушек мы выполняли двумя методами: классическим (в помете) и илеальным, разделив хирургическим путем выделение у кур кала и мочи. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Результаты исследования показывают, что каждый из методов определения баланса кальция и фосфора в организме кур-несушек имеет свои особенности, поэтому данные отличаются. Учитывая то, что куры-несушки были подобраны по прин-

**Таблица 4**

**Баланс кальция и фосфора в организме кур-несушек 20-28-недельного возраста, имеющих илеальную фистулу (опытная группа)**

Показатель	ОР содержание кальция 3,6% (контрольный период)		ОР содержание кальция 3,0% (опытный период 1)		ОР содержание кальция 4,6% (опытный период 2)	
	Кальций	фосфор	кальций	фосфор	кальций	фосфор
Потреблено, г	2,8	0,46	2,18	0,37	3,1	0,43
Выделено с калом, г	1,2	0,22	1,64	0,22	2,17	0,24
Абсорбировано, г	1,6	0,24	0,54	0,15	0,93	0,19
Экстрагировано с мочой, г	0,02	0,005	0,02	0,02	0,03	0,005
Использовано организмом, г	1,58	0,235	0,538	0,148	0,9	0,185
Выделено с яйцом, г	0,9	-	0,9	-	0,9	-
<b>Баланс</b>	<b>+0,68</b>	<b>+0,23</b>	<b>-0,36</b>	<b>+0,15</b>	<b>0</b>	<b>+0,18</b>
% использования	56,4	51,1	24,7	40,0	29,0	43,0

ципу аналогов, в период эксперимента находились в одинаковых условиях содержания, кормления, у кур-несушек с фистулой подвздошной кишки показатели усвоения кальция оказались выше, чем в контрольной группе на 14,2% по использованию кальция в организме птицы. Следовательно, метод илеальной доступности минеральных веществ является наиболее объективным, но требует дальнейших исследований для совершенствования хирургической методики введения подвздошной кишки на кожу у

кур и проведения более широкого эксперимента на высокопродуктивной птице.

У кур за последнее десятилетие прослеживается тенденция к постепенному увеличению уровня кальция в комбикормах для несушек [7]. Сообщения ряда авторов о положительном влиянии на качество скорлупы очень высоких доз кальция (до 4-5% и более) привели к некоторому увлечению повышенными дозами, однако в целом рекомендуемые нормативы сохранились на уровне 3,6-3,8% в комбикорме естественной влаж-

Таблица 5

**Биохимические показатели крови кур-несушек кросса Хайсекс белый разного возраста и содержащихся на кормах с разным количеством кальция**

Показатель	ОР, содержание кальция 3,6%	ОР, содержание кальция 3,0%	ОР, содержание кальция 4,6%
Трипсин, ед/л	165±16,4	150±34	250±53
Щелочная фосфатаза, ед/л	1816±279	2343±348	2364±683
Общий белок, г/л	32±1,8	38±1,4*	36±1,9
Глюкоза, ммоль/л	7±0,2	9±0,7*	8±0,5
Кальций, ммоль/л	2,0±0,10	1,9±0,30	3,1±0,20*
Фосфор, ммоль/л	0,7±0,05	0,3±0,04*	0,6±0,07

*Примечание - \* разница с контролем достоверна,  $p < 0,05$*

ности [3]. Поэтому одной из задач нашего исследования является изучение баланса кальция при разных дозах кальция в кормах кур-несушек (табл.4).

Результаты исследования показывают, что баланс кальция в организме кур-несушек зависит от уровня кальция в рационе. Так, при содержании кальция в корме 3,6% отмечается положительный баланс кальция и фосфора. При этом использование кальция в организме кур составляет 56,4%, но при более высокой яйценоскости (более 50%) уровень кальция в организме птицы за счет выделения с яйцом будет значительно снижаться и возникнет риск расходования собственных запасов кальция, находящихся преимущественно в костной ткани. При снижении кальция в рационе до 3,0% наблюдается отрицательный баланс кальция (-0,36) и снижение использования кальция до 24,7%, что может привести к нарушению минерального обмена в организме кур. Увеличение кальция в рационе до 4,6% вызывает повышенное потребление кальция курами. Наряду с этим увеличивается выделение кальция с калом по сравнению с контролем на 81,8%. Повышается процент использования

кальция организмом по сравнению с предыдущим периодом до 29,0%. Таким образом, оптимальным уровнем кальция в рационе кур-несушек следует считать 3,6%.

Метаболизм кальция и фосфора в организме невозможно представить без показателей крови, которая выполняет транспортную функцию и переносит макроэлементы от пищеварительной системы к органам и тканям.

Данные по биохимическим показателям крови кур-несушек представлены в таблице 5.

Результаты исследований показывают, что содержание кальция в крови возрастает на 55,0% при увеличении кальция в корме. Что касается других биохимических показателей крови, то в наших опытах наблюдается усиление метаболизма при уменьшении в корме кальция до 3,0%. В этом случае у кур увеличивается количество общего белка на 18,7%, глюкозы – на 28,6%, снижается количество фосфора в крови более, чем в 2 раза.

Результатом выполненных исследований является то, что впервые в сравнительном аспекте изучены методы определения содержания кальция классическим и методом илеальной доступности у кур-несушек с хронической фистулой на фоне различных доз

кальция в рационе. Наши экспериментальные данные согласуются с физиологическими опытами, проведенными на курах-несушках [8,9], которые показывают, что хирургические операции на птицы совершенно не влияют на усвоение кальция и фосфора, их экскрецию с мочой и яйцевкладку.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

1. Наиболее перспективным методом оценки кальциевой доступности является илеальный, на предварительно прооперированной птице с разделенными потоками кала и мочи.

2. Степень использования кальция организмом кур-несушек зависит от его содержания в рационе, уровня яйцевкладки.

3. При увеличении кальция в рационе кур 20-28-недельного возраста до 4,6% содержание кальция в крови возрастает на 55,0%.

*The calcium balance in laying hens evaluated by ileal method. V.G. Vertiprakhov, A.A. Grozina, I.V. Kislova, T.M. Rebrakova Federal Scientific Center "All-Russian Research and technological Poultry Institute" of Russian Academy of Sciences*

#### ABSTRACT

The metabolism of calcium (Ca) in poultry is more intense than in mammals. Highly productive laying hens excrete with eggs during the productive cycle the amounts of Ca 20-30-fold higher than its total pool within the body. Since the evaluation of mineral exchange requires balance trials there are certain difficulties in the determination of the amounts of Ca in feces which was not absorbed in the digestive tract and which entered the feces from the water-excretory system. The aim of the study presented was the determination of Ca balance in laying hens using the method of ileal availability.

The experiment was performed on six Hisex White hens (20-28 weeks of age) with ileal fistulae. The assimilation of Ca assessed using the ileal method was higher by 14.2% in compare to control treatment. At lower dietary Ca level (3.0%) the assimilation rate was lower by 31.7% in compare to the control period while increased dietary Ca level (4.6%) enhances Ca balance and improves its assimilation to 29.0%, below the optimal assimilation level. This low Ca availability in the digestive tract resulted in its higher excretion with feces. Concentration of Ca in blood serum

grew by 55.0% with the increase in dietary Ca level. The decrease in the latter to 3.0% increased concentration of total protein in blood by 18.7%, glucose by 28.6% while concentration of phosphorus decreased more than 2-fold evidencing the general enhancement of mineral metabolism.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Медведский В.А., Базылев М.В., Большакова Л.П., Мунаяр Х.Ф. Биологические основы минерального питания сельскохозяйственной птицы // Научное обозрение. Биологические науки, №2. - С.93-108.
2. Электронный ресурс: [msu.ru/bioetika/doc/konv.doc](http://msu.ru/bioetika/doc/konv.doc)
3. Фисинин В.И., Егоров И.А., Ленкова Т.Н. и др. Руководство по оптимизации рецептов комбикормов для сельскохозяйственной птицы. Сергиев Посад, 2014- 155 с.
4. Вертипрахов В.Г., Грозина А.А. Оценка состояния поджелудочной железы методом определения активности трипсина в крови птицы. Ветеринария, 2018, 12. – С. 51-54 (doi: 10.30896/0042-4846.2018.21.12.51-54).
5. Фисинин В.И., Егоров И.А., Вертипрахов В.Г., Грозина А.А., Ленкова Т.Н., Манукян В.А., Егорова Т.А. Активность пищеварительных ферментов в дуоденальном химусе и плазме крови у исходных линий и гибридов мясных кур при использовании биологически активных добавок в рационе // Сельскохозяйственная биология. 52 (6). – С. 1226-1333. 2017.doi: 10.15389/agrobiology.2017.6.1226rus
6. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Под общей редакцией В.И. Фисинина. Сергиев Посад, 2013. – 51 с.
7. Электронный ресурс: [agro-archive.ru /603-obosnovanie-norm-kalciya-v-pitanii-ptic.html](http://agro-archive.ru/603-obosnovanie-norm-kalciya-v-pitanii-ptic.html)
8. Cufadar Y., Olgun O., Yildiz A.Ö. The effect of dietary calcium concentration and particle size on performance, eggshell quality, bone mechanical properties and tibia mineral contents in moulted laying hens// Br Poult Sci. - 2011 Dec;52(6).- P.761-8. doi: 10.1080/00071668.2011.641502.
9. Manangi M.K., Maharjan P., Coon C.N. (2018) Calcium particle size effects on plasma, excreta, and urinary Ca and P changes in broiler breeder hens. // Poult Sci.- 2018 Aug 1;97(8).- P. 2798-2806. doi: 10.3382/ps/pey043



УДК 57.045

## ЭФФЕКТЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ

Лифанова Р. З.<sup>1</sup> аспирант, Орлова В. С.<sup>1</sup> - д. б. н., проф. каф. системной экологии, Сабирзянова Л. И.<sup>2</sup> - асс. каф. фармакологии и токсикологии (<sup>1</sup>Экологический факультет РУДН, <sup>2</sup>ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

**Ключевые слова:** обзор, электромагнитное излучение (ЭМИ) низкой интенсивности, биохимическая активность, мембранная проницаемость, рост клеток, иммунный статус.  
**Key words:** review, low-intensity electromagnetic radiation, biochemical activity, membrane permeability, cell growth, immune status.

### РЕФЕРАТ



Представлен обзор работ по исследованию влияния облучения различных видов биологических объектов ЭМИ низкой интенсивности. В этом исследовании проведен анализ данных, полученных из 24 научных публикаций, описывающих экспериментальные наблюдения с целью выявления физиологических и морфологических изменений в живых организмах под влиянием электромагнитного излучения низкой интенсивности. Рассмотрение литературных данных о биологических эффектах ЭМИ на живые системы может помочь конкретизировать наши представления о возможных путях восприятия живыми организмами этого вида излучения и определить направление дальнейших исследований в этой области.

### ВВЕДЕНИЕ

Низкочастотные электромагнитные поля генерируются всеми электрическими средствами, включая линии электропередач, распределительные линии и электроприборы. Также имеются источники данного излучения естественного происхождения. Существует обеспокоенность относительно того, оказывает ли ЭМИ низкой интенсивности воздействие на здоровье населения. За последние десятилетия было проведено значительное количество исследований на эту тему, но последствия для здоровья рассматриваемого фактора все еще остаются неоднозначными.

Эффекты ЭМИ на биологические системы зависят от его параметров, от природы объектов, на которые оно влияет.

Известны работы по изучению влияния ЭМИ низкой интенсивности на растения, лабораторных животных и человека.

Влияние ЭМИ низкой интенсивности на всхожесть семян

В работе авторов [24] изучено действие ЭМИ на всхожесть семян ячменя в период замачивания их в растворах солей и их дальнейший рост. Обработка семян ЭМИ частотой 24 и 50 Гц приводит к незначительному увеличению всхожести. При 8 и 32 Гц эффектов не наблюдалось. Наблюдается упадок продольного роста при частотах 16 и 24 Гц, а при 40 и 50 Гц – активизация. Авторы заключают, что ЭМИ оказывает магнитобиологические эффекты.

При оценке влияния ЭМИ на всхожесть и энергию прорастания, силу начального роста и жизнеспособность семян, высоту, длину корней, массу растений яровой пшеницы установлено, что воздействие на семена ЭМИ низкой частоты при уборке приводит к повышению вышеперечисленных показателей [18].

### Нейронные эффекты ЭМИ

Несмотря на то, что нейронные эффекты ЭМП были предметом значительного числа исследований, результаты

неоднозначны, так как различные протоколы воздействия были применены к различным препаратам или животным.

При изучении нейронных эффектов ЭМИ (0,475 до 9,8 ГГц, 30 мкВт/см<sup>2</sup>) на крысах Вистар с предварительно подготовленной нервной системой (обучение теста в камере Сидмана) обнаружен психодепрессивный эффект рассматриваемого фактора при частоте 9,8 ГГц [20]. Установлена зависимость отклика биологического объекта на ЭМИ от уровня подготовки ЦНС и типа высшей нервной деятельности.

В экспериментах на мышах и крысах Вистар при исследовании влияния ЭМИ низкой интенсивности (10-1000 мкВт/см<sup>2</sup>) в диапазоне 0,5-8,0 ГГц на адаптивное поведение животных и реактивность ЦНС выявлены достоверные эффекты воздействия ЭМИ на ЦНС [21]. Выводы сделаны на основании ухудшения способности к обучению в лабиринте и в «реакции избегания», нарушения закрепления приобретаемых навыков, ухудшения долговременной памяти, изменения структуры исследовательского поведения, повышение реактивности к наркотическим веществам.

Авторами [14] было предпринято исследование для изучения нейропротекторных эффектов ЭМИ на крысах линии Вистар, у которых экспериментально моделировали болезнь Гентингтона введением 3-нитропропионовой кислотой (3NP). Были оценены поведенческие характеристики и изменения в нейротрофическом факторе, контролировались уровни повреждения клеток и биомаркеров окислительного стресса. Крысам давали 3NP в течение четырех дней (20 мг / кг массы тела), тогда как ЭМИ (60 Гц и 0,7 мТл) применяли в течение 21 дня, начиная с последней инъекции 3NP. Крысы, получавшие 3NP, демонстрировали значительно различное поведение в тесте открытого поля и тесте принудительного плавания и демонстрировали значительные различия в уровнях нейротрофического фактора и уровнях биомаркеров окислительного стресса. ЭМИ улучшало

неврологические показатели, повышало уровни нейротрофических факторов и уменьшало как окислительное повреждение, так и потерю нейронов у крыс, получавших 3NP. Авторы сделали вывод, что ЭМИ указанного диапазона облегчает 3NP-индуцированное повреждение головного мозга и предотвращает потерю нейронов в полосатом теле мозга крысы, демонстрируя тем самым значительный потенциал в качестве терапевтического средства.

В серии экспериментов для изучения влияния на синаптическую эффективность в центральной нервной системе крысы или вырезанные срезы головного мозга крыс подвергались воздействию ЭМП контрольного уровня интенсивности (250-500 мкТ, 50 Гц) [16]. Электрофизиологическое исследование проводилось *ex vivo* на неокортикальных и гиппокампальных срезах; были проверены основные синаптические функции, краткосрочная и долгосрочная пластичность и судорожная восприимчивость. Наиболее выраженным эффектом было уменьшение основной синаптической активности в срезах, обработанных непосредственно *ex vivo*, что наблюдалось как уменьшение амплитуды вызванных потенциалов. С другой стороны, после воздействия на все тело также наблюдалось усиление кратковременного и долгосрочного синаптического облегчения в срезах гиппокампа и повышение восприимчивости к судорогам в неокортикальных срезах.

В опытах влияния острого, подострого и длительного воздействия магнитных полей с частотой 50 Гц, 0,1 мТл на порог индукции приступа у 64 мышей исследователи выявили положительный эффект [7]. Мыши были разделены на четыре группы. Продолжительность воздействия ЭМИ была следующей: первая группа – 1 день (острый), вторая группа – 3 дня (подострый), третья группа – 2 недели (подострый), четвертая группа – 1 месяц (длительный срок). После воздействия мышам вводили пентилентетразол (PTZ), чтобы вызвать приступ, и измеряют необходимую дозу для порога индукции при-

ступа. При остром воздействии порог индукции судорог в группах, подвергшихся воздействию и ложному воздействию, составлял 44,25 и 46,5 мг соответственно, тогда как разница была незначительной (значение  $p = 0,5$ ). При подострых воздействиях (3 дня) среднее количество лекарственного средства, вызывающего приступ, составляло 47,38 мг в подверженных воздействию и 43,88 мг в интактных группах, однако разница не была значительной (значение  $p = 0,3$ ). Результаты составили 52,38 и 46,75 мг после 2 недель воздействия, которые также существенно не отличались (значение  $p = 0,2$ ). После 1 месяца воздействия ЭМИ порог индукции судорог был значительно повышен (значение  $p < 0,05$ ). Средняя дозировка для индукции судорог в группе, подвергшейся воздействию, и в контрольной группе составила 54,3 и 45,75 мг соответственно. Однако, принимая во внимание значение  $p$ , разница в пороговом значении индукции приступа между группами, подвергшимися воздействию и ложному воздействию, после острого и подострого воздействия была незначительной, анализ эффектов острого, подострого и длительного воздействия полностью указывает на то, что увеличение времени воздействия увеличивает порог индукции судорог.

#### Воздействия ЭМИ на мышцы

При исследовании потенциального влияния магнитного поля (50 Гц, 10 мТл) на энергетическое состояние скелетных мышц крыс не установлено существенного влияния рассматриваемого фактора на данный показатель [13]. Одну группу подопытных животных подвергали воздействию в течение 1 часа 2 раза в неделю на протяжении 3 месяцев, другую – в течение 1,5 часов (и соответствующие контрольные группы). Авторы делали выводы на основании анализа результатов измерения АТФ, креатинфосфата, креатина, лактата, пирувата и неорганического фосфата ферментативными и спектроскопическими методами в *musculus gracilis cranialis*. На основе концентрации важных энергетических метаболитов была рассчитана свободная энергия Гиббса

гидролиза АТФ и заряд креатина.

Воздействие чрезвычайно низкочастотного магнитного поля (50 Гц, 0,5 мТл) в течение семи дней не изменило спонтанную двигательную активность крыс в открытом поле по сравнению с фиктивными животными [12]. Предварительное воздействие ЭМИ снижало двигательную и стереотипную активность, индуцированную амфетамином (1,5 мг/кг массы тела), и, соответственно, увеличивало время отдыха по сравнению с крысами, подвергавшимися ложному воздействию и амфетамину. Вертикальная активность (воспитание) этих двух групп была схожей. На основе результатов данных исследований установлено, что ЭМИ по-разному влияет на некоторые параметры двигательной активности, вызванной амфетамином, вероятно, из-за специфических для области мозга воздействий на катехоламинергические системы, отвечающие за контроль движения.

#### Эффекты ЭМИ на иммунитет, гормональный статус, ферментативную активность живого организма

Интересны исследования эффектов ЭМИ на иммунитет, гормональный статус, ферментативную активность, окислительно-восстановительные процессы живого организма.

В экспериментах с участием семи здоровых мужчин (16-22 года) не выявлено эффекта магнитного поля (16,7 Гц, 0,2 мТл, воздействие с 5 часов вечера до часа ночи) на циркадный ритм синтеза мелатонина, ректальную температуру и частоту сердечных сокращений [8]. Уровень мелатонина в слюне определяли ежедневно, непрерывно регистрировали ректальную температуру и частоту пульса.

Воздействие слабого магнитного поля 40 Гц, 7 мТл в течение 30 минут в день и 60 минут в день в течение 2 недель значительно увеличивают уровни общего глутатиона в скелетных мышцах по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,001$ ) [2]. Крыс-самцов массой 280-300 г случайным образом разделили на 3 экспериментальные группы: контрольную группу и группы обработки, подвергшиеся воз-

действию магнитного поля очень низкой частоты. Контрольных крыс содержали в отдельной комнате, не подвергая воздействию крайне низкочастотного магнитного поля. После последнего воздействия определяли общий, окисленный и восстановленный глутатион, и окислительно-восстановительное состояние в мышечной ткани животных.

Не выявлено влияния воздействия бытового ЭМИ низкой интенсивности в жилых помещениях на экскрецию с мочой 6-сульфатоксимелатонина (6-ОНMS), основного метаболита мелатонина, в качестве индикатора ночной секреции мелатонина [3]. 6-ОНMS измеряли в двух точечных образцах мочи, собранных в 22.00 и 08.00 у 29 мужчин и 22 женщин. Точечные измерения ЭМИ проводились в центре и на четырех углах гостиной, спальни и кухни испытуемых при конфигурации с низким током (все источники света и приборы выключены), повторные измерения при конфигурации с высоким током (все огни и приборы включены). Риск снижения ночной секреции 6-ОНMS был повышен при ежедневном потреблении алкоголя (ИЛИ = 6,4; 95% ДИ 1,4,33,1) и индекса массы тела (ИМТ) выше среднего (ИЛИ = 2,2; 95% ДИ 0,5,9,6).

При оценке влияния низкочастотного магнитного поля 50 Гц с индукцией 10 мТл на каталазную и супероксиддисмутазную активность, концентрацию малонового диальдегида и образование свободных радикалов в тромбоцитах крови человека установлено повышенные значений определяемых показателей по сравнению с исходным уровнем, в то время как активность супероксиддисмутазы была ниже, чем в начале эксперимента [9]. Суспензию тромбоцитов крови человека подвергали воздействию магнитного поля различной формы в от 15 до 50 Гц и плотности потока 10 мТл. Полученные данные указывают на то, что окислительный стресс, возникающий в результате воздействия магнитного поля 50 Гц с индукцией 10 мТл, может вызывать ряд неблагоприятных воздействий внутри клетки и, следовательно, может приводить к

системным нарушениям в организме человека.

Влияние на кровеносную систему

В ряде трудов, посвященных определению эффектов низкоинтенсивного ЭМИ на кровь и органы кроветворения получены неоднозначные результаты.

В серии экспериментов на крысах линии Вистар было установлено, что ЭМИ низкой интенсивности может вызывать небольшие, но статистически значимые изменения в некоторых гематологических параметрах крыс в пределах физиологического диапазона [4]. Сорок восемь самок крыс были разделены на четыре отдельные группы: две группы, подвергшиеся воздействию ЭМИ (0,97 мТл, 50 и 100 дней, 3 часа в день) и две контрольные группы. Уровни эозинофилов, гемоглобина и MPV значительно снижались у крыс, которые подвергались воздействию ЭМИ в течение 50 дней. При сравнении данных для крыс, подвергшихся воздействию в течение 50 дней и 100 дней, было обнаружено, что уровни MPV у крыс, подвергшихся воздействию в течение 100 дней, были значительно ниже. Не было значительных различий в количестве лейкоцитов, нейтрофилов, лимфоцитов, моноцитов, эозинофилов и базофилов, а также в уровнях эритроцитов, Hct, MCH, MCHC, RDW, PLT и PDW между группами, подвергшимися воздействию и имитирующим. Воздействие ЭМИ не влияло на массу тела. Кроме того, вес печени не показал каких-либо существенных различий между группами.

Турецкие ученые не установили какого-либо влияния воздействия низкочастотного (50 Гц) ЭМИ с интенсивностью потока между 1-5 мкТл в течение 40 дней на относительную массу селезенки, гистологию лимфоидных органов, процентное содержание лейкоцитов и альфа-нафтилацетат-положительную долю лимфоцитов у мышей [1]. Исследование проводилось в Научно-исследовательском и прикладном центре Университета Сельчук, Конья, Турция. 120 швейцарских мышей-альбиносов были разделены на 6 групп (по 20 в каждой группе). Экспери-

ментальные животные подвергались воздействию магнитного потока в течение 40 дней.

Установлено, что воздействие на мышей синусоидальных электромагнитных полей частотой 50 Гц при магнитных плотностях 0,3, 1,0 и 3,0 мТл в течение 17 дней вызывает взаимодействие лейкоцитов с эндотелием, однако этот эффект, по мнению авторов [15], не контролируется уровнем цитокинов. Внутримикрососудистое поведение лейкоцитов оценивали с помощью флуоресцентной микроскопии с использованием дорсальной камеры кожной складки. Значительно увеличенные прилипающие к эндотелию лейкоциты наблюдались только в группе воздействия 3,0 мТл, но при этом не было обнаружено изменений в уровнях TNF-альфа и IL-1 в сыворотке.

В статье, содержащей результаты оценки защитного эффекта процианидинов из семян стручков лотоса от воздействия крайне низкочастотного электромагнитного поля (50 Гц, 8 мТл, 28 дней) и их защитного механизма от радиационного повреждения авторы [17] указывают на негативное влияние рассматриваемого фактора на кроветворные ткани и иммунную систему. При этом отмечается застой спленоцитов в фазе G0 / G1, вызванный ЭМИ, апоптоз клеток селезенки, повреждение ДНК.

Однако, китайские ученые [11] не выявили никаких существенных изменений *in vivo* в весе селезенки, коэффициенте селезенки, селезенке гистологический профиль и продукция цитокинов в тканях селезенки под воздействием магнитных полей 50 Гц. Двадцать самцов мышей Куньмин (6 недель), весом 18-25 г, случайным образом разделили на группы с ложным воздействием (N = 10) и 500 мкТ (N = 10). Мышей подвергали воздействию ЭМИ 500 мкФ в течение 8 часов в день (5 дней в неделю) в течение до 60 дней. Исследование *in vitro* было проведено для изучения влияния ЭМИ с частотой 50 Гц на экспрессию генов воспалительного фактора и кластера дифференцировки 69 (CD69) в первичных лимфоцитах селезен-

ки мыши, активированных параметоксиафетамином и иономицином. В экспериментах *in vitro* лимфоциты выделяли из селезенки 10 здоровых мышей Куньмин, клетки культивировали в среде Roswell Park Memorial Institute 1640 (RPMI-1640) и подвергали воздействию ЭМИ 0 мкТ, 250 мкТ, 500 мкТ или 1 мТл в инкубаторе под 5% углекислым газом (CO<sub>2</sub>) при 37 ° C в течение 6 часов. Следует отметить, что в условиях эксперимента воздействие магнитного поля частотой 50 Гц не изменяло реакции воспалительных генов и активации лимфоцитов селезенки у мышей, за исключением массы тела.

В исследовании авторов [19] определены эффекты ЭМИ низкой интенсивности на морфологические и физиологические показатели органов иммунной системы (тимус, селезенка). Опыты проведены на мышцах обоего пола линии СВА и их щенках, полученных при различных вариациях скрещивания. На мышей воздействовали ЭМИ (925 ± 3 МГц, 1,2 мВт/см<sup>2</sup>), в течение 10 минут ежедневно на протяжении 5 суток. У объектов опытных групп наблюдалось снижение морфометрических показателей тимуса и селезенки. ЭМП у мышей по женской линии приводило к снижению доли тимоцитов в тимусе и клеток лимфоидного ряда в селезенке; у мышей по мужской линии отмечалось увеличение процентного содержания бластных клеток в тимусе и клеток эритроидного ряда в селезенке.

При оценке микробицидных свойств секреторных продуктов нейтрофилов в отношении микрофлоры слизистых оболочек тела человека выявлено, что предварительное воздействие на нейтрофилов ЭМИ низкой частоты приводит к увеличению бактерицидности секреторных продуктов нейтрофилов по отношению к грамотрицательной микрофлоре, однако, относительно грампозитивных микроорганизмов подобного эффекта не наблюдалось [23].

#### **ЭМИ как возможный канцероген**

Известны исследования влияния ЭМИ на возникновение опухолей. Итальянские



исследователи [10] рассмотрело эпидемиологические данные о детской лейкемии и воздействии в жилых помещениях магнитных полей частотой 50/60 Гц.

Впервые как канцероген ЭМИ на уровнях ниже единиц микротеслы (microT) рассматривалось в исследовании по детскому раку (Деневр, США). При этом повышенный риск возникновения рака и лейкемии был выявлен у детей, проживающих в домах с «конфигурацией с высоким или очень высоким током». Однако, в 2000-х годах эпидемиологические данные, отражающие зависимость возникновения риска лейкемии у детей от влияния ЭМП низкой частоты, были менее последовательными, чем это наблюдалось в середине 90-х годов. В то же время накапливается все больше экспериментальных данных, как о прямом, так и о стимулирующем канцерогенном эффекте ЭМИ. Такое «негативное» экспериментальное доказательство затрудняет причинную интерпретацию «позитивных» эпидемиологических исследований.

Воздействие на репродуктивные функции и системы

Имеются данные о влиянии воздействия низкочастотных электромагнитных полей на репродукцию. Так, при исследовании эффектов рассматриваемого фактора на фертильность взрослых самцов и самок швейцарских мышей авторы [6] не выявили неблагоприятного влияния воздействия магнитного поля с частотой 50 Гц при приблизительно 25 мкТл (среднеквадратичное значение) в течение 90 дней. Взрослых самцов и самок мышей подвергали воздействию ЭМИ, прежде чем их спаривали с неэкспонированными аналогами. Число мест имплантации, жизнеспособных плодов и общее количество резорбций у мышей, подвергавшихся воздействию магнитного поля 50 Гц, статистически не отличалось от контрольной группы. Не было значительного влияния на массу яичек, семенных пузырьков, препуциальной железы или массы тела самцов, подвергшихся воздействию магнитного поля 50 Гц. Масса тела и матки у самок, подвергшихся воздействию поля

50 Гц, также не отличалась от контрольных. Однако, масса яичника была значительно увеличена у самок, подвергшихся воздействию ЭМИ.

При воздействии на эякуляты ЭМП ( $l = 7,1$  мм,  $f = 42,194$  ГГц,  $P = 0,1$  мВт/см<sup>2</sup>) в течение 30 мин обнаружено влияние ЭМИ на процесс апоптоза мужских половых клеток *in vitro* [22]. Исследования были проведены на биоматериале от 28 здоровых мужчин. За контроль брали эякулят, который не подвергался влиянию ЭМИ. Установлено, что воздействие рассматриваемого фактора на сперму вызывает уменьшение процентного содержания аннексин-положительных сперматозоидов относительно контроля ( $p < 0,01$ ). Таким образом, ЭМИ оказывает ингибирующий эффект на процесс программируемой гибели мужских половых клеток.

В исследовании, посвященном изучению влияния пренатального и постнатального воздействия низкочастотного ЭМП (50 Гц EF 10 кВ/мин) на рост и пубертатное развитие беременных крыс Wistar [5] установлено, что раннее пренатальное воздействия в течение 24 ч до полового созревания приводит к ограничению роста, задержке полового созревания и снижению уровня IGF-1.

## ВЫВОДЫ

Не смотря на большое количество работ, посвященных изучению влияния ЭМИ на живые организмы, вопрос механизма воздействия ЭМИ низкой интенсивности на биологические объекты остается актуальным и требует дальнейшего изучения.

*Effects of low-intensity electromagnetic radiation on living systems. Rano Z. Lifanova<sup>1</sup> – Post-Graduate Student, V. S. Orlova<sup>1</sup> – Dr. Sc. Biol., Prof., L.I. Sabirzyanova - Assistant of the Department of Pharmacology and Toxicology*

*<sup>1</sup>Ecological Faculty Peoples' Friendship University of Russia, Moscow*

*<sup>2</sup>St. Petersburg Academy of Veterinary Medicine*

## ABSTRACT

This review is devoted to the studies of the effect of low intensity electromagnetic radiation irradiation (EMR) on various types of



biological objects. The results of the studies of the effects of electromagnetic radiation on plant growth, nervous system, immunity, hormonal status, enzymatic activity, redox processes of a living organism are presented. A review of the literature on the biological effects of EMR on living systems can help to inreach our ideas about the possible ways how living organisms perceive this type of radiation and also can help to determine the direction for further research in this area. Low-frequency electromagnetic fields are generated by all electrical means, including power lines, distribution lines and electrical appliances. There are also sources of this radiation of natural origin. There is concern about whether low-intensity EMR affects public health. A significant amount of researches on this topic has been carried out over the past decades, but the health effects of this factor are still mixed.

Despite a large number of works devoted to the study of the influence of EMR on living organisms, the question of the mechanism of the effect of EMR on biological objects remains relevant and requires further study.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Cicekcibasi A.E., Celik I., Salbacak A., Ozkan Y., Okudan N., Buyukmumcu M. Determination of the effects of extremely low frequency electromagnetic fields on the percentages of peripheral blood leukocytes and histology of lymphoid organs of the mouse // *Saudi Med J* – 2008 – Vol. 29, Issue 1. – P. 36-41.
2. Ciejka E., Jakubowska E., Żelechowska P., Huk-Kolega H., Kowalczyk A., Gorąca A. Wpływ pola magnetycznego o ekstremalnie niskiej częstotliwości na zawartość glutationu w mięśniach przeciętnie prądkowanym szczura. *Medycyna Pracy*. – 2014 – Vol. 65, Issue 3. – P. 343-349. DOI:10.13075/mp.5893.2014.045.
3. Cocco P., Cocco M.E., Paghi L., Avataneo G., Salis A., Meloni M., Atzeri S., Broccia G., Ennas M.G., Erren T.C. et al. Urinary 6-sulfatoxymelatonin excretion in humans during domestic exposure to 50 hertz electromagnetic fields // *Neuro Endocrinol Lett* – 2005 – Vol. 26, Issue 2. – P. 136-142.
4. Dilek Ulker Cakir, Beran Yokus, Mehmet Zulkuf Akdag, Cemil Sert, Nuriye Mete, Alterations of Hematological Variations in Rats Exposed to Extremely Low Frequency Magnetic Fields (50Hz) // *Archives of Medical Research* – 2009 – Vol. 40, Issue 5. – P. 352-356. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.arcmed.2009.07.001>.
5. Dundar, Bumin, et al. The Effect of the Prenatal and Post-Natal Long-Term Exposure to 50 Hz Electric Field on Growth, Pubertal Development and IGF-1 Levels in Female Wistar Rats // *Toxicology and Industrial Health*. – 2009 – Vol. 25, Issue 7. – P. 479-487. DOI: 10.1177/0748233709345942.
6. Elbetieha A., AL-Akhras M.A., Darmani H. Long-term exposure of male and female mice to 50 Hz magnetic field: effects on fertility // *Bioelectromagnetics* – 2002 – Vol. 23, Issue 2. – P. 168-172.
7. Fadakar K., Saba V., Farzampour, S. Effects of extremely low frequency electromagnetic field (50 Hz) on pentylenetetrazol-induced seizures in mice // *Acta Neurol Belg* – 2013 – Vol. 113. – P. 173-177. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13760-012-0133-y>
8. Griefahn B., Künemund C., Blaszkewicz M., Lerchl A., Degen G.H/ Effects of electromagnetic radiation (bright light, extremely low-frequency magnetic fields, infrared radiation) on the circadian rhythm of melatonin synthesis, rectal temperature, and heart rate. *Ind Health* – 2002 – Vol. 40, Issue 4. – P. 320-327. DOI: <https://doi.org/10.2486/indhealth.40.320>
9. Henrykowska G., Jankowski W., Pacholski K., Lewicka M., Smigielski J., Dziedziczak-Buczynska M., et al. The effect of 50 hz magnetic field of different shape on oxygen metabolism in blood platelets: in vitro studies // *Int J Occup Med Environ Health* – 2009 – Vol. 22, Issue 3. – P. 269-276. DOI:10.2478/v10001-009-0019-2.
10. Lagorio S., Salvan N. Infantile leukemia and exposure to 50/60 Hz magnetic fields: review of epidemiologic evidence

- in 2000 // *Ann Ist Super Sanita* – 2001 – Vol. 37, Issue 2. – P. 213–224.
11. Luo X, Jia S, Li R, Gao P, Zhang Y. Occupational exposure to 50 Hz magnetic fields does not alter responses of inflammatory genes and activation of splenic lymphocytes in mice // *International Journal of Occupational Medicine and Environmental Health* – 2016 – Vol. 29, Issue 2. – P. 277–291. DOI:10.13075/ijomh.1896.00519.
  12. Prolić Z., Janać B., Pesić V., Jelenković A. The effect of extremely low-frequency magnetic field on motor activity of rats in the open field // *Biophysics from Molecules to Brain: In Memory of Radoslav K. Andjus* – 2005 – Vol. 1048, Issue 1. – P. 381–384.
  13. Stefl B., Vojtisek M., Synecka L. et al. Whole body exposure to low frequency magnetic field: no provable effects on the cellular energetics of rat skeletal muscle // *Mol Cell Biochem* – 2006 – Vol. 284. – P. 111–115. DOI:https://doi.org/10.1007/s11010-005-9025-2
  14. Tasset I., Medina F.J., Jimena I., Agüera E., Gascón F., Feijóo M., Sánchez-López F., Luque E., Peña J., Drucker-Colín R., Túnez I. Neuroprotective effects of extremely low-frequency electromagnetic fields on a Huntington's disease rat model: effects on neurotrophic factors and neuronal density // *Neuroscience* – 2012 – Vol. 209. – P. 54–63.
  15. Ushiyama A., Masuda H., Hirota S. et al. Subchronic effects on leukocyte-endothelial interactions in mice by whole body exposure to extremely low frequency electromagnetic fields // *In Vivo* – 2004 – Vol. 18. – P. 425–432.
  16. Varró P., Szemerszky R., Bárdos G. and Világi I. Changes in synaptic efficacy and seizure susceptibility in rat brain slices following extremely low-frequency electromagnetic field exposure // *Bioelectromagnetics* – 2009 – Vol. 30. – P. 631–640. DOI:10.1002/bem.20517
  17. Zhang H., Cheng Y., Luo X., Duan Y. Protective effect of procyanidins extracted from the lotus seedpod on immune function injury induced by extremely low frequency electromagnetic field // *Biomed Pharmacother* – 2016 – Vol. 82. – P. 364–372.
  18. Левина Н.С., Тертышная Ю.В., Бидей И.А., Елизарова О.В., Шибряева Л.С. Посевные качества семян мягкой яровой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) при разных режимах воздействия низкочастотным электромагнитным полем // С.-х. биол., Сельхозбиология, Sh biol, Sel-hoz biol, Sel'skokhozyaistvennaya biologiya, Agricultural Biology. 2017. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/posevnye-kachestva-semyan-mygkoj-yarovoy-pshenitsy-triticum-aestivum-l-pri-raznyh-rezhimah-vozdeystviya-nizkochastotnym> (дата обращения: 23.11.2019).
  19. Овчинникова Анастасия Валерьевна. Отдаленные эффекты воздействия электромагнитного излучения радиочастотного диапазона на органы иммунной системы экспериментальных животных // *Вестник ЧГПУ*. 2015. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otdalennye-effekty-vozdeystviya-elektromagnitnogo-izlucheniya-radiochastotnogo-diapazona-na-organy-immunnoy-sistemy> (дата обращения: 24.11.2019).
  20. Павлова Л.Н., Дубовик Б.В., Жаворонков Л.П., Лушников Г.А. Влияние широкополосного импульсно-модулированного ЭМИ СВЧ низкой интенсивности на крыс Вистар с высокой организацией адаптивного поведения // *Радиация и риск (Бюллетень НРЭР)*. 2016. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-shirokopolosnogo-impulsno-modulirovannogo-emi-svch-nizkoj-intensivnosti-na-krys-vistar-s-vysokoy-organizatsiey-adaptivnogo> (дата обращения: 24.11.2019).
  21. Павлова Л. Н., Жаворонков Л. П., Дубовик Б. В., Глушакова В. С., Посадская В. М. Экспериментальная оценка реакций ЦНС на воздействие импульсных ЭМИ низкой интенсивности //

- Радияция и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). – 2010. – Том 19, Вып. 3. – С. 104-119.
22. Плосконос М.В. Влияние миллиметрового электромагнитного излучения низкой интенсивности на процесс апоптоза мужских половых клеток. Успехи современного естествознания 2015; 1–6:974–976.
23. Шишкова Ю.С., Даровских С.Н., Вильданова О.Р. Определение микробицидного эффекта секреторных продуктов нейтрофилов, предварительно подвергшихся моделированному низкоинтенсивному электромагнитному излучению, в отношении *Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* // Медицинская иммунология. 2017. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-mikrobitsidnogo-effekta-sekretornykh-produktov-neytrofilov-predvaritelno-podvergshisya-modelirovannomu> (дата обращения: 24.11.2019).
24. Шпак Анна Анатольевна, Новиков Всеволод Александрович Исследования влияния электромагнитных полей и электромагнитных излучений на биообъекты // Биомедицинская инженерия и электроника. 2017. №4 (18). DOI: 10.6084/m9.figshare.5545324

# ИНФОРМАЦИЯ

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) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com

УДК: 639.331.7:597.552.511

## ПАТОГЕНЕЗ ВОДЯНКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА У МОЛОДИ ЗАПАДНОСИБИРСКОГО ХАРИУСА (*THYMALLUS ARCTICUS ARCTICUS*, PALLAS)

В.П. Панов – д.б.н., профессор, С.С. Фалий – магистрантка 1 курса, И.В. Байдаров – сотрудник межфакультетского учебно-научного центра биологии и животноводства, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

**Ключевые слова:** западносибирский хариус, водянка, молодь рыб, нарушения в развитии, повреждения тканей. **Keywords:** west-siberian grayling, hydropsy, juvenile fish, developmental disorders, tissue damage



### РЕФЕРАТ

В статье приводятся данные о развитии водянки головного мозга у молоди западносибирского хариуса. Проведенное исследование выявило разностороннее воздействие водянки головного мозга на жизнедеятельность рыб. В первую очередь, оно проявляется в существенном замедлении линейного и весового роста. В двухмесячном возрасте

длина тела и масса заболевших рыб ниже, чем у здоровых особей на 60,9 и 94% соответственно. Внешние симптомы водянки головного мозга выражаются в появлении хорошо заметных выпуклостей на голове, деформациях тела и образованию разрывов тканей головы.

Основные этапы развития водянки головного мозга можно представить в виде вялости поведения, практически полного отказа от корма, неподвижного положения на боку на дне аквариума; мышечных судорог возрастающей частоты, беспорядочных движений; деформаций тела и нарушения дыхательной функции.

Водянка головного мозга, судя по нашим данным, может являться стопроцентно элиминирующим фактором потери молоди. Особенно к проявлениям болезни чувствительны рыбы, претерпевающие критические периоды раннего онтогенеза. Отсутствие роста и развития напрямую связано с негативным влиянием водянки на соматическую мускулатуру рыб. В течение первого месяца их жизни наблюдалось лишь сдавливание волокон вследствие деформаций тела, однако второй месяц характеризуется значительными повреждениями мускулатуры, в частности, разрушением волокон и замещением образовавшегося пространства соединительной тканью. В настоящее время водянка головного мозга у рыб изучена недостаточно.

### ВВЕДЕНИЕ

Подращивание рыб в искусственных условиях нередко сопровождается большими потерями, связанными с различными заболеваниями. В основном это объясняется несоответствием создаваемых человеком условий природным потребностям рыб. Данная проблема особенно актуальна для лососевых рыб, в частности,

хариусовых, поскольку они являются весьма требовательными к внешним факторам. На ранних стадиях развития молодь рыб подвержена ряду заболеваний, таких как водянка желточного мешка, разнообразные деформации тела, бактериальные заболевания.

Подробной информации о природе и характере водянки головного мозга у рыб

не найдено. Существует указание на данную болезнь в атласе нарушений и болезней молоди осетровых [1], где приводится фотография эмбриона осетра с водянкой четвертого желудочка головного мозга, в оболочке икринки. Водянка мозга, или гидроцефалия, описана в основном на примере высших позвоночных, в том числе человека. Для рыб являются более характерными другие виды водянки – желточного мешка и брюшная [2, 5].

Цель данной работы состоит в установлении особенностей патогенеза водянки головного мозга у молоди западносибирского хариуса.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Подращивание молоди западносибирского хариуса осуществлялось на базе межфакультетского учебно-научного центра развития животноводства РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Рыбы содержались в установках с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ) в емкостях объемом 200 л. Температура воды на момент выклева составляла +5°C и, по мере роста рыб, постепенно повышалась до +10 – +13°C. Содержание растворенного в воде кислорода находилось в пределах 9,0 – 11,0 мг/л.

Кормление молоди с момента перехода на смешанное питание до полной резорбции желточного мешка проводилось живыми науплеусами артемии (*Artemiasalina*) и замороженным циклопом, а в последующем артемией. Отбор проб осуществлялся ежедневно в течение двух месяцев. Также проводился регулярный подсчет отхода рыб и описание погибших особей.

Для морфометрического и гистологического исследований материал фиксировался в 10% формалине с интервалом 5 – 10 суток с момента массового выклева. Определение массы особей с точностью до 1 мг производилось с помощью электронных аналитических весов. Промеры тела рыб выполнялись с использованием бинокулярной лупы МБС-1 с точностью до 0,1 мм по общепринятой схеме. Для гистологических исследований на замораживающем микротоме получали тоталь-

ные желатиновые срезы в области спинного плавника толщиной 10 – 15 мкм, которые затем были окрашены суданом III и гематоксилином по Карацци [3]. Полученный материал обработан статистически с помощью программного обеспечения Microsoft Office Excel.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

В течение первых шести суток после выклева масса и длина тела заболевших водянкой рыб сопоставима с таковыми у рыб с нормальным развитием (табл. 1). Для сравнения со здоровыми рыбами приняты результаты работы Е.В. Ивановой [4]. В последующем наблюдалось отставание заболевших рыб и к концу наблюдений их длина на 60,9% , а масса – на 94% ниже, чем у здоровых особей.

В начале наблюдений среди рыб выделялась группа особей, внешне отличающихся от остальных по окраске, упитанности и поведению. В дальнейшем их число увеличивалось. Голова у этих рыб очень большая, ее форма, как и форма тела, практически не менялась. Пигментация слабая, а развитие плавников происходило медленно и неравномерно у всех рыб. В месячном возрасте здоровые мальки хариуса имели форму тела, подобную взрослым особям. Молодь с водянкой мозга имела вид, характерный для ранних этапов развития.

Развитие водянки головного мозга происходило не одновременно и неодинаково. После массового выклева наблюдалось определенное количество слабых особей, которые неподвижно лежали на дне. Они обладали светло-серой пигментацией, отличной от остальных особей. Желточный мешок обесцвечен. Рыбы, которые проявляли двигательную активность, имели более темную окраску тела и желтоватый желточный мешок.

В период начала активного внешнего питания, который соответствует 5 – 10 суткам после выклева, количество лежащих на дне слабых рыб увеличилось. Они могли достаточно долго (около недели) находиться в практически неподвижном состоянии, изредка вертикально поднимаясь к поверхности воды и вновь опуска-

Таблица 1

**Морфометрические показатели молоди рыб**

Возраст рыб, сутки	m, мг	m, мг*	Показатели, мм				
			L	L*	l	lгол.	H
1	15,7±2,18	15	10,7±1,06	12,3	9,9±0,92	2,6±0,10	2,9±0,11
6	24,5±0,90	30	16,8±0,11	16,9	15,2±0,20	3,3±0,08	3,0±0,09
11	19,0±0,61	40	17,0±0,57	19,1	15,8±0,37	3,5±0,04	1,3±0,06
19	12,8±1,18	85	17,1±0,23	25,7	15,4±0,19	3,7±0,11	1,5±0,08
24	14,3±1,95	116	17,7±0,50	28,5	16,0±0,59	4,0±0,18	1,8±0,25
31	17,8±1,51	183	19,1±0,62	33,9	16,9±0,41	4,3±0,17	1,7±0,11
36	21,5±2,07	270	16,6±0,31	-	15,0±0,37	3,8±0,13	1,4±0,10
41	14,6±1,10	-	15,2±0,19	-	13,3±0,19	3,8±0,09	1,2±0,06
46	25,1±1,68	-	16,6±0,22	-	14,9±0,17	4,5±0,07	1,7±0,07
51	35,1±0,88	600**	17,2±0,12	44,7**	15,4±0,15	4,7±0,05	1,7±0,18
61	39,4±6,29		17,7±0,14		15,7±0,21	3,3±0,07	2,1±0,04

*m – масса тела исследованных рыб, m\* – масса тела (по Ивановой Е.В.), L – длина тела по Смитту у исследованных рыб, L\* – длина тела по Смитту (по Ивановой Е.В.), l – малая длина тела, l гол. – длина головы, H – высота тела,*

*\*\* – Данные приведены для 55 суток развития*

ясь на дно аквариума. Реакцию на корм они проявляли слабую, а проглоченные частички пищи не переваривались, а оставались в глотке или кишечной трубке вплоть до гибели рыб. По-видимому, водянка головного мозга препятствует формированию и нормальному функционированию пищеварительной системы у рыб.

После периода неподвижности у заболевших рыб наблюдались беспорядочные движения, вызываемые усиливающимися мышечными судорогами. Кроме того, в верхней части головы у этих особей становились заметны выпуклости, характерные для водянки мозга. В течение суток частота судорог существенно увеличивалась и приводила к различным деформациям тела. Среди наиболее часто встречающихся деформаций выделяются ско-

леоз и лордоз. Седловидность и плекоспондилез (волнообразное искривление тела) также занимают определенную долю среди всех нарушений. Спиралевидная деформация тела отмечается нами в качестве частного случая лордоза. Если особь с лордозом живет еще некоторое время, мышечные судороги приводят к многократному закручиванию тела. Микрофтальмус и недоразвитие эмбриона наблюдались в течение первых 2-5 суток после выклева и, вероятно, также могли быть вызваны водянкой. К прочим нарушениям относятся отсутствие желточного мешка при выклеве, сближенное на нижней или верхней стороне головы расположение глаз, отсутствие одного или обоих глаз, укороченное тело, недостаточно сформированная голова или ее отсутствие (ацефалия) (рис. 1).



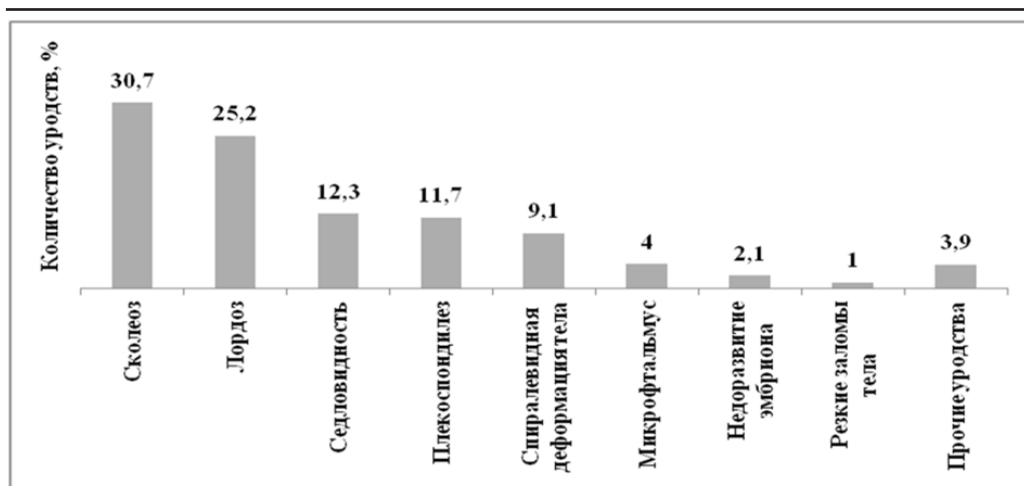


Рис.1. Нарушения развития и деформации тела на фоне водянки

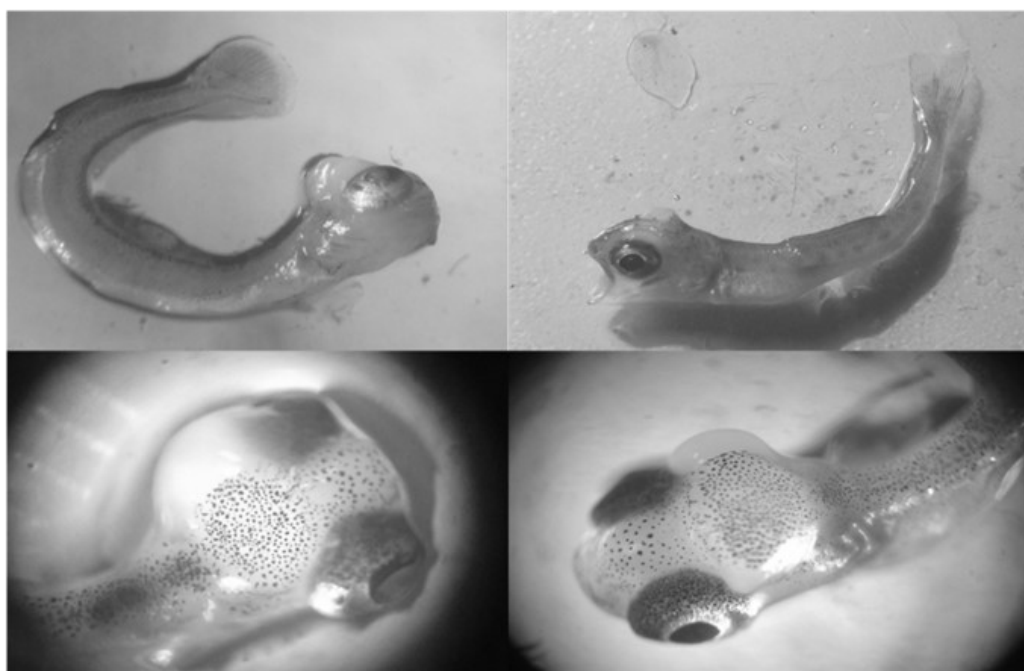
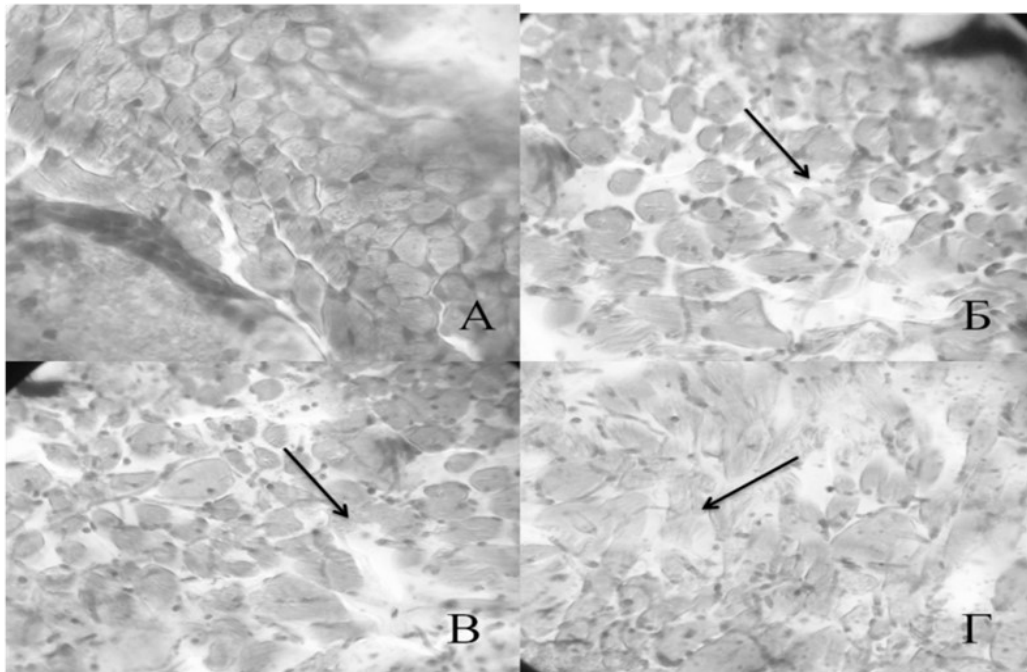


Рис. 2. Разрывы тканей головы молоди хариуса

В результате некоторых деформаций (например, лордоз, плекоспондилез, спиралевидная деформация) у рыб нарушалась также дыхательная функция, о чем свидетельствовал постоянно широко рас-

крытый рот и отсутствие движений жаберных крышек. Последняя стадия развития водянки головного мозга - образование обширных повреждений тканей головы хариусов. Они возникали за глазами



**Рис.3. Белая мускулатура : А – возраст 36 суток; Б – 46; В – 51; Г – 61. Стрелками показаны деградирующие волокна**

или в верхней части головы. После образования разрывов головной мозг частично оказывался снаружи, и рыбы быстро погибали. В некоторых случаях гибель рыб наступала раньше появления повреждений тканей головы, но со временем таких случаев становилось меньше (рис. 2).

Следует отметить, что не все рыбы, погибшие от водянки, изначально выглядели слабыми. Общая масса рыб активно питалась, плавала и в целом производила впечатление здоровых особей, если не учитывать существенного замедления развития. Однако слабые обесцвеченные хариусы, лежащие на дне, появлялись регулярно, в достаточно большом количестве. Следовательно, можно предположить наличие некоторого латентного периода у водянки головного мозга.

По достижении возраста двадцати суток функциональные и морфологические изменения у молоди рыб завершились, поэтому остальные четыре пика отхода

можно связать с необратимостью развития заболевания. После 27-х суток жизни практически все погибшие рыбы имели повреждения тканей на голове, что свидетельствует об относительном увеличении продолжительности патогенеза.

В ходе исследования установлено также, что водянка оказывает негативное влияние и на соматическую мускулатуру рыб. За период эндогенного питания средний диаметр белых волокон увеличился на 39,4% (табл.2). С момента начала экзогенного питания значительного увеличения их диаметра не происходит. При этом отмечается снижение коэффициента вариации. В течение первого месяца наблюдений белая мускулатура рыб обладала достаточно высокой плотностью. Однако отсутствовали активные процессы гиперплазии, которые характерны для раннего онтогенеза рыб. Повреждений структуры волокон в течение первого месяца не происходило, заметно лишь их сдавливание вследствие деформации тела и мышечных судорог. Отсутствие увеличения волокон в диамет-

ре и образования новых волокон приводит к тому, что заметного линейного и весового роста рыбы не происходит.

Красная мускулатура у заболевших рыб практически не развита, заметны лишь единичные волокна непосредственно под кожей. Развитию медленной мускулатуры могло препятствовать передвижение в основном рывками, а также длительное малоподвижное состояние. У большинства исследованных рыб межмышечный жир отсутствует, как и подкожный.

В течение второго месяца у хариусов отмечены значительные нарушения в развитии белой мускулатуры. Они проявляются в неравномерности роста волокон, их деформации, а также разрушении. Между волокнами образуются большие пространства, заполненные соединительной тканью. Мускулатура рыбы в возрасте двух месяцев обладает признаками посмертных изменений, которые можно наблюдать у мертвой рыбы, подвергшейся деструкции (рис.3).

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Водянка головного мозга является опасным заболеванием, которое может приводить к массовой гибели молоди рыб. В ходе исследования выявлено существенное влияние болезни на рост и развитие молоди, проявляющееся в виде угнетенного состояния, отказа от корма, мышечных судорог, деформаций тела и возникновения повреждения тканей головы. Водянка приводит к разрушению, деформации и гибели мышечных волокон.

*Pathogenesis of hydrocephalus of west-siberian grayling (*Thymallus arcticus arcticus*, pallas) juvenile*

*Panov V.P., doctor of biology science, professor, Faliy S.S., 1th-year master's student, Baidarov I.V., employee of interdepartmental center of biology and animal husbandry, Russian State Agrarian University – Timiryazev Agricultural Academy (FSBEI HE "RSAU Timiryazev AA"), Moscow*

#### **ABSTRACT**

The article presents data on the development of hydrocephalus in young West-Siberian grayling. The study revealed a diverse impact of hydrocephalus on the vital activity of fish. First of all, it manifests in a significant slowdown in linear and weight growth. At two months of age, the body length and weight of diseased fish are lower than in healthy individuals by 60.9 and 94.0 %, respectively. Ex-

ternal symptoms of hydrocephalus are expressed in the appearance of well-marked bulges on the head, body deformities and the formation of ruptures of the head tissues. The main stages of hydrocephalus development can be represented in: sluggish behavior; refusal from feed; stationary position on the side at the bottom of aquarium; muscle cramps of increasing frequency; random movements; body deformities and respiratory function disorders. Hydrocephalus, according to our data, can be a completely eliminating factor in the loss of juveniles. Especially, the manifestations of the disease sensitive fish, passing the critical periods of early ontogenesis. The lack of growth and development is directly related to the negative impact of hydrocephalus on the somatic muscles of fish. During the first month there was only compression of fibers due to body deformities, but the second month is characterized by significant damage to the muscles, in particular, the destruction of fibers and the replacement of the formed space with connective tissue. Currently, the hydrocephalus of fish is not studied enough.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Акимов Н.В. Атлас нарушений в гамето-генезе и строении молоди осетровых / Н.В. Акимов, В.Б. Горюнова, Е.В. Микодина, М.П. Никольская, Г.И. Рубан, С.А. Соколова, В.Г. Шагаева, М.И. Шатуновский. - М.: Изд-во ВНИРО - 2004, 120 с.
2. Васильков Г.В. Болезни рыб. Справочник / Васильков Г.В., Грищенко Л.И., Енгашев В.Г., Канаев А.И., Ларькова З.И., Осетров В.С. // М: Агропромиздат, - 1989, - 288 с.
3. Горбунова Т.К. Применение гематоксилина в микроскопической технике / Т.К. Горбунова // Электронный матем. и медико-биол. журн. – Т. 7. – Вып. 1. – 2008.
4. Иванова Е.В. Биотехника искусственного воспроизводства хариуса сибирского *Thymallus arcticus* (Pallas, 1776) в бассейне р. Енисей в условиях временного рыбноводного комплекса / Е.В. Иванова. - Дисс. на соиск. уч. степени к.б.н. - 2015, 136 с.
5. Лемеш В.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы с основами технологии рыбных продуктов / В.М. Лемеш, Л.Г. Титова, В.А. Герасимчик, Л.А. Вербицкая // Витебск – 2002, 73 с.



## ХИРУРГИЯ

УДК: 619:615.37:616–001.5

### **ДИНАМИКА БЕЛОЙ КРОВИ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ БЕДРЕННОЙ КОСТИ У КРЫС НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИММУНОМОДУЛЯТОРА РВ-2 И БИОКОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА РВИ**

Стекольников А.А. (ФГБОУ ВО «СПбГВМ»), Решетняк В.В., Бурдейный В.В.,  
Искалиев Е. А. (ФГБОУ ВО «КостромскаяГСХА»)

**Ключевые слова:** кровь, крысы. **Key words:** blood, rats.

#### **РЕФЕРАТ**

В работе представлены данные о динамике некоторых показателей белой крови у беспородных белых крыс при остеосинтезе трубчатых костей на фоне применения биокомпозиционного 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 заживления костной ткани в течение первых 14 дней сопровождалось у животных контрольной группы, 1-, 2-, 3- и 5-й подопытных групп, обработанных препаратами, РВИ и РВ-2, 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-й 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 препаратами, обладающих иммуностропными свойствами. Эффективность данного приема доказана 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 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 остеорепа-рации при интрамедуллярном 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 в 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.

Кровь отбирали до операции, на 7-, 14- и 21-е сутки. Исследования проводили на гематологическом анализаторе Vet Scan HM5. Продолжительность опыта – 21 день.

Полученные данные обрабатывали при помощи программного пакета Microsoft Excel.

Результаты исследований и обсуждение. Результаты опытов, отражающих динамику белой крови приведены в таблице 1.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что показатели белой крови у животных всех групп находились в пределах физиологической нормы.

Показано, что на ранних стадиях остеогенеза в первую и вторую фазу заживления костной ткани применение этих препаратов способствовало увеличению абсолютного числа лейкоцитов, лимфоцитов и гранулоцитов у животных контрольной группы, в 1-, 2-, 3- и 5-й подопытных, но на фоне снижения данного показателя в 4-й группе, где использована комбинация РВИ и РВ-2 сразу после операции.

Такая динамика, вероятно, обусловлена воспалительной реакцией, протекающей в первую и вторую фазы заживления костной ткани. Не исключено, что увеличение числа лейкоцитов в периферической крови обусловлено увеличением рефлексорного 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 измене-



**Таблица 1**

**Динамика белой крови беспородных крыс при остеосинтезе на фоне применения препаратов РВ-2 и РВИ (M±m)**

Показа- тели	Кон- трольная группа	Подопытные группы				
		1-я – РВИ	2-я – РВ-2 сразу по- сле опера- ции	3-я – РВ-2 через 5 дней по- сле опера- ции	4-я – РВИ+ РВ- 2 сразу после операции	5-я – РВИ+ РВ- 2 через 5 дней после операции
До операции						
WBC	12,5±0,80	10,8±1,21	12,7±1,86	15,0±3,17	13,4±2,33	9,5±2,28
LYM	$\frac{8,3 \pm 0,47}{66,3 \pm 2,96}$	$\frac{7,3 \pm 0,67}{68,6 \pm 4,08}$	$\frac{9,1 \pm 1,27}{72,0 \pm 1,98}$	$\frac{10,5 \pm 2,50}{67,4 \pm 4,92}$	$\frac{10,0 \pm 2,11}{71,3 \pm 4,81}$	$\frac{6,9 \pm 1,60}{72,6 \pm 2,11}$
GRN	$\frac{3,8 \pm 0,56}{30,1 \pm 2,90}$	$\frac{3,1 \pm 0,54}{28,0 \pm 3,52}$	$\frac{3,4 \pm 0,72}{26,0 \pm 2,00}$	$\frac{4,0 \pm 0,99}{27,2 \pm 3,89}$	$\frac{3,0 \pm 0,32}{25,2 \pm 4,53}$	$\frac{2,1 \pm 0,48}{23,4 \pm 1,67}$
MID	$\frac{0,4 \pm 0,12}{3,5 \pm 0,94}$	$\frac{0,4 \pm 0,20}{3,4 \pm 1,27}$	$\frac{0,2 \pm 0,06}{2,0 \pm 0,76}$	$\frac{0,5 \pm 0,18}{5,4 \pm 2,45}$	$\frac{0,4 \pm 0,18}{3,4 \pm 1,70}$	$\frac{0,5 \pm 0,27}{4,1 \pm 1,52}$
7 сутки						
WBC	13,4±1,47 ↑	13,1±1,91 ↑	15,9±0,48 ↑	15,1±2,71 ↑	12,5±1,48 ↓	14,2±2,14 ↑
LYM	$\frac{8,7 \pm 1,08}{65,3 \pm 3,34}$ ↑ ↓	$\frac{8,6 \pm 1,53}{64,5 \pm 3,06}$ ↑ ↓	$\frac{11,6 \pm 0,67}{73,0 \pm 2,15}$ ↑	$\frac{10,8 \pm 2,44}{68,7 \pm 4,83}$ ↑	$\frac{8,1 \pm 1,11^*}{63,3 \pm 6,67}$ ↓	$\frac{9,2 \pm 1,71}{65,9 \pm 2,52}$ ↑ ↓
GRN	$\frac{4,4 \pm 0,59}{32,9 \pm 2,72}$ ↑ ↑	$\frac{4,2 \pm 0,52}{32,6 \pm 2,47}$ ↑ ↑	$\frac{3,8 \pm 0,26}{24,1 \pm 2,07^{**}}$ ↑ ↓	$\frac{3,8 \pm 0,30}{28,2 \pm 4,50}$ ↓ ↑	$\frac{4,1 \pm 0,82}{34,4 \pm 7,05}$ ↑ ↑	$\frac{4,3 \pm 0,21^{***}}{30,6 \pm 3,55}$ ↑ ↑
MID	$\frac{0,3 \pm 0,15}{1,9 \pm 0,96}$ ↓ ↓	$\frac{0,3 \pm 0,10}{2,9 \pm 0,91}$ ↓ ↓	$\frac{0,5 \pm 0,10}{2,9 \pm 0,69}$ ↑ ↑	$\frac{0,5 \pm 0,15}{3,1 \pm 0,78}$ ↓ ↓	$\frac{0,3 \pm 0,05}{2,3 \pm 0,58}$ ↓ ↓	$\frac{0,7 \pm 0,49}{3,5 \pm 1,73}$ ↑ ↓
14 сутки						
WBC	14,7±1,68 ↑	14,4±1,25 ↑	16,8±0,88 ↑	12,8±1,07* ↓	15,4±2,09 ↑	19,2±1,87° ↑
LYM	$\frac{9,1 \pm 1,14}{62,1 \pm 2,87}$ ↑ ↓	$\frac{9,2 \pm 1,14}{63,4 \pm 2,71}$ ↑ ↓	$\frac{11,7 \pm 0,62}{69,5 \pm 1,02}$ ↑ ↓	$\frac{7,7 \pm 1,92}{57,5 \pm 12,4}$ ↓ ↑	$\frac{9,3 \pm 2,70}{59,1 \pm 13,0}$ ↓ ↓	$\frac{12,4 \pm 1,04}{65,0 \pm 1,86}$ ↑ ↓
GRN	$\frac{5,3 \pm 0,79}{35,9 \pm 2,49}$ ↑ ↑	$\frac{4,9 \pm 0,27}{34,5 \pm 1,95}$ ↑ ↑	$\frac{4,7 \pm 0,23}{28,4 \pm 1,09^{**}}$ ↑ ↑	$\frac{4,9 \pm 0,96}{41,4 \pm 12,5}$ ↑ ↑	$\frac{5,4 \pm 1,21}{35,7 \pm 9,80}$ ↑ ↑	$\frac{6,2 \pm 0,87}{32,2 \pm 2,74}$ ↑ ↑
MID	$\frac{0,3 \pm 0,10}{2,0 \pm 0,67}$ ↓ ↓	$\frac{0,3 \pm 0,10}{2,1 \pm 0,80}$ ↓ ↓	$\frac{0,4 \pm 0,17}{2,1 \pm 0,89}$ ↑ ↑	$\frac{0,2 \pm 0,03}{1,1 \pm 0,17}$ ↓ ↓	$\frac{0,7 \pm 0,45}{5,3 \pm 3,55}$ ↑ ↑	$\frac{0,6 \pm 0,42}{2,8 \pm 1,82}$ ↑ ↓



### Продолжение таблицы 1

Показатели	Контрольная группа	Подопытные группы				
		1-я – РВИ	2-я – РВ-2 сразу после операции	3-я – РВ-2 через 5 дней после операции	4-я – РВИ+ РВ-2 сразу после операции	5-я – РВИ+ РВ-2 через 5 дней после операции
21 сутки						
WBC	11,4±0,65 ↓	9,4±2,94 ↓	14,4±2,39 ↑	15,8±3,40 ↑	9,6±1,69 ↓	11,5±1,60 ↑
LYM	<u>7,0±0,33</u> ↓ 61,3±2,19 ↓	<u>6,7±2,39</u> ↓ 68,5±2,86 ↓	<u>10,3±1,71</u> ↓ 71,3±2,13 ↓	<u>10,9±2,46</u> ↓ 68,5±2,12 ↑	<u>6,4±1,80</u> ↓ 63,4±8,78 ↓	<u>7,1±0,91</u> ↑ 61,9±1,57 ↓
GRN	<u>3,4±0,57</u> ↓ 29,7±4,22 ↓	<u>2,5±0,56</u> ↓ 28,5±2,30 ↑	<u>2,7±0,44</u> ↓ 18,9±1,0 ↓	<u>3,0±0,60</u> ↓ 19,5±1,78 *	<u>2,9±0,26</u> ↓ 33,3±8,74 ↑	<u>4,2±0,68</u> ↑ 36,4±1,4 *
MID	<u>1,0±0,35</u> ↑ 9,0±2,71 ↑	<u>0,2±0,05</u> ↓ 3,0±1,13 ↓	<u>1,4±0,37</u> ↑ 9,8±2,35 *	<u>1,9±0,45</u> ↑ 12,1±1,0 *	<u>0,3±0,12</u> ↓ 3,3±1,25 °	<u>0,2±0,06</u> ↓ 1,7±0,29 ↓
21 сутки отношение абсолютных и относительных значений к фоновым показателям (%)						
WBC	91,2	87,0	113,4	105,3	71,6	121,1
LYM	<u>84,3</u> 92,5	<u>91,8</u> 99,9	<u>113,2</u> 99,0	<u>103,8</u> 101,6	<u>64,0</u> 102,1	<u>102,9</u> 85,3
GRN	<u>89,5</u> 98,7	<u>80,6</u> 101,8	<u>79,4</u> 72,7	<u>75,0</u> 71,7	<u>96,7</u> 132,1	<u>200,0</u> 155,6
MID	<u>150,0</u> 257,1	<u>50,0</u> 88,23	<u>700,0</u> 490,0	<u>380,0</u> 224,0	<u>75,0</u> 97,0	<u>40,0</u> 41,5

Примечание: 1. числитель – абсолютные значения ( $10^9/\text{л}$ ), знаменатель – относительные (%); 2.  $^{***}$ ,  $^{**}$ ,  $^{*}$  –  $P \leq 0,05; 0,01; 0,001$  соответственно по отношению к группам: -контрольной, подопытным 1-й, 2-й, 3-й, 4-й, 5-й; 3.  $^{***}$  – по отношению к предыдущему показателю внутри группы; 2.  $\uparrow/\downarrow$  – увеличение/уменьшение к фоновым показателям.

ния 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.

**DYNAMICS OF WHITE BLOOD UNDER FEMORAL BONE FRACTURES IN RATS ON THE BACKGROUND OF APPLICATION OF RV-2 IMMUNOMODULATOR AND RVI BIO-COMPOSITIONAL MATERIAL**

*Stekolnikov A.A. (FSBEI HE "St. Petersburg SAVM"), Reshetnyak V.V., Burdeyniy V.V., Iskaliyev E. A. (FSBEI HE "Kostroma SAA")*

**ABSTRACT**

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). The rats 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 oste-

ogenesis 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 increase 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.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

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. - С45-50
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.

УДК 636.52/.58:619:617

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА И ПОРОДЫ ЦЫПЛЯТ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕНИЯ У НИХ ОПЕРАЦИИ ОВАРИЭКТОМИИ

О. В. Косенко - ведущий научный сотрудник (ФНЦ «ВНИТИП» РАН)

**Ключевые слова:** Самки птицы, возраст и порода цыплят, яичник, операция овариэктомии, полное удаление яичника

**Key words:** female birds, age and breed of chicks, ovary, ovariectomy, incidence of full removal of ovary



### РЕФЕРАТ

Изучали влияние возраста и некоторых породных особенностей цыплят на результаты проведения у них операции овариэктомии. Опыт был проведен на курочках двух линий породы белый леггорн и нескольких цветных пород, различающихся по направлению продуктивности и типу конституции.

При проведении операции цыплят фиксировали на специальных столиках, а в качестве хирургического инструмента применяли глазные ножницы и пинцеты с прямыми и изогнутым branшами. Для обездвиживания цыплят использовали миорелаксирующий препарат рометар.

В брюшную полость проникали через разрез в последнем межреберье слева. Операцию овариэктомии выполняли в соответствии с предложенным автором способом, а именно: экстирпацию самой каудальной части яичника проводили в первую очередь и в направлении от хвоста к голове, а затем уже проводили экстирпацию остальных частей этого органа, соблюдая направление от головы к хвосту.

Выжившую после проведения операции птицу выращивали до 20-25 недель, а затем убивали путем декапитации и подвергали вскрытию.

Показали, что с увеличением возраста цыплят при проведении операции овариэктомии от 1-2-недельного до 5-6-недельного возраста частота полных удалений яичника постепенно возрастает, но уже с 7-8-недельного возраста имеет тенденцию к уменьшению. Причем, лучшие результаты этой операции (около 60,0 % полных удалений яичника) могут быть достигнуты при проведении ее у цыплят 4-6-недельного возраста некоторых яичных пород и линий, имеющих наиболее нежный тип конституции.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Операцию односторонней овариэктомии, то есть, иссечения яичника издавна использовали для кастрации самок сельскохозяйственных птиц с целью повышения качества их мяса, а в последние полтора столетия она получила достаточно широкое применение в различных научных исследованиях. Причем, известно, что эта операция сравнительно легко выполнима у взрослых самок птицы и молодых старшего возраста [10], поскольку половозрелый яичник, содержащий фолликулы разной степени зрелости, подвешен в брюшной полости между надпочечником и краем почки на короткой собственной связке [1]. Однако инфантильный яичник, представляющий собой сначала плотную, а затем все более рыхлую эпителиальную пластинку ромбовидной формы, прочно прикреплен своим основанием к поверхности надпочечника и левой подвздошной вены [2;6], а поэтому при экстирпации, то есть, sluшивании его тканей с поверхности подлежащих органов крайне трудно избежать повреждения указанной вены. Вследствие этого в ходе операции нередко возникает крупное кровотечение, которое не только препятствует ее успешному завершению, но и может приводить к гибели оперируемых особей от полного обескровливания [3;9]. В связи с этим сохраняется актуальность научных исследований по совершенствованию техники выполнения операции овариэктомии у молодняка птицы и выяснению факторов, влияющих на результативность этой операции.

Необходимо отметить, что эта работа являлась частью комплексного научного исследования, предпринятого с целью разработки метода искусственного воспроизводства птицы путем ортотопной (прямоместной) трансплантации донорского яичника молодкам-реципиентам [5]. В аналогичных работах разных авторов техника выполнения операции овариэктомии у цыплят разных возрастов несколько различалась между собой, но в целом сводилась к экстирпации сначала периферических, а затем медиальной частей яичника с поверхности подлежащих органов

[7;8; 11]. Но такой способ выполнения указанной операции, как было отмечено выше, высоко травматичен и не достаточно эффективен, а поэтому нами были испытаны некоторые новые его модификации на цыплятах разных возрастов [4]. При этом было установлено, что чаще всего удается избежать возникновения крупного кровотечения и добиться полноты удаления яичника в том случае, если экстирпацию самой каудальной его части, обычно скрытой от глаз оперирующего за овалом левой подвздошной вены, проводить в первую очередь и в направлении от хвоста к голове, а затем уже экстирпировать остальные части этого органа, соблюдая направление от головы к хвосту. В то же время было обнаружено, что результаты проведения операции овариэктомии у цыплят значительно варьируют в зависимости от их возраста и породных особенностей. В связи с этим основными задачами настоящего этапа нашего исследования стало подробное изучение влияния возраста и породы цыплят на результаты проведения у них операции овариэктомии.

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Экспериментальным материалом послужили курочки двух родительских линий (П6 и П4) породы белый леггорн из аутоксексного яичного кросса, а также курочки следующих пород, содержащихся в генетической коллекции экспериментально-племенного хозяйства (ЭПХ) ВНИТИП: русской белой (РБ), калифорнийской серой (КС), итальянской куропатчатой (ИК), чешской златокрапчатой (ЧЗ), род-айленд (РА), нью-гемпшир (НГ) и полтавской глинистой (ПГ), которые различаются между собой по окраске оперения, форме гребня, направлению продуктивности и типу конституции.

Подопытных цыплят указанных пород и линий выращивали в виварии ЭПХ ВНИТИП, а условия их содержания и кормления соответствовали нормам, рекомендованным ВНИТИП для кур яичного направления продуктивности.

Всего было проведено два эксперимента. В 1 эксперименте операцию овари-

эктомии проводили у курочек линии Пб породы белый леггорн, подращенных до 1-2, 3-4, 5-6 и 7-8-недельного возраста, а во 2 эксперименте ту же операцию проводили у курочек всех остальных выше указанных пород и линий, достигших 4-6-недельного возраста.

Перед проведением указанной операции цыплят оставляли голодными в течение 12-18 часов, не ограничивая при этом их доступа к воде. Для обездвиживания цыплят при проведении этой полостной операции использовали миорелаксирующий препарат рометар и анальгин, инъекцируя их внутривенно или внутримышечно в рекомендуемых дозах. Место предполагаемого разреза обезболивали путем послойных инъекций 0,5 %-ного раствора новокаина. Операционное поле готовили путем выщипывания пуха и дезинфекции кожи 60 о йодированным спиртом.

При проведении операции цыплят фиксировали на специальных столиках, привязывая их тесемками за крылья и ноги. При этом в качестве основных хирургических инструментов использовали глазные ножницы и пинцеты с прямыми и изогнутыми браншами.

В брюшную полость проникали через разрез в последнем межреберье слева. Собственно операцию овариэктомии у цыплят выполняли в соответствии с указанным выше способом [4]. После завершения операции на яичнике вход в брюшную полость закрывали послойно путем наложения швов из шелковых стерильных ниток сначала на ребра, а затем на разрез кожи. При наложении швов на ребра добивались полной герметичности соединяемых кромок разреза. Для санации раневых поверхностей использовали пенициллин в порошке или в составе физиологического раствора натрия хлорида.

Выжившую после операции птицу выращивали до 20-25-недельного возраста, а затем убивали путем декапитации и подвергали вскрытию. В ходе операции учитывали случаи возникновения крупного кровотечения и падежа птицы из-за полного обескровливания, а при ее вскры-

тии – наличие, место нахождения, относительные размеры и морфофизиологическое состояние остатков яичника. Относительные размеры остатков яичника определяли визуально, сравнивая их с интактными яичниками у одновозрастных особей тех же пород и линий. Причем, остатки этого органа, достигшие по размеру не менее трети интактного яичника, учитывали, как крупные, достигшие не менее четверти – как средние, а еще меньшие по размеру – как мелкие.

Полученные экспериментальные данные обрабатывали методами вариационной статистики с использованием критерия Стьюдента.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ.**

Основные экспериментальные данные, полученные в эксперименте 1, представлены в таблице 1.

Проведение операции овариэктомии у цыплят разных возрастов (табл. 1) привело к различным результатам. Так, часть цыплят, прооперированных в 1-2-недельном возрасте, погибла из-за полного обескровливания, а у 37,5 % особей из числа выживших при операции к возрасту половой зрелости были обнаружены крупные и средние остатки яичника. С увеличением же возраста цыплят при проведении операции количество выживших особей достигло 100,0 %, частота обнаружения крупных и средних остатков яичника при их вскрытии прогрессивно уменьшалась 0, а частота обнаружения мелких остатков яичника, наоборот, увеличилась. В то же время количество особей, не имевших остатков яичника, среди прооперированных цыплят возросло от 40,7 до 60,0 %, причем, максимальным оно оказалось у цыплят 5-6 недельного возраста, а у цыплят следующего возрастного периода наметилась тенденция к уменьшению этого показателя. Объясняется это тем, что к указанному возрасту у птицы происходит значительное увеличение размеров и общей массы яичника за счет ускорения роста фолликулов и разрыхления его структуры, причем, этот процесс сопровождается соответствующ-

Таблица 1

Результаты проведения операции овариэктомии у цыплят разных возрастов

Возраст цыплят, нед.	Количество прооперированных цыплят, гол. (%)				
	всего	выживших при операции	в том числе		
			имевших остатки яичника		не имевших остатков яичника
			крупные и средние	мелкие	
1-2	25 (100,0)	24 (96,0)	9 (37,5)	5 (20,8)	10 (40,7)
3-4	25 (100,0)	25 (100,0)	6 (25,0)	7 (28,0)	12 (48,0)
5-6	25 (100,0)	25 (100,0)	2 (8,0)*	8 (32,0)	15 (60,0)*
7-8	25 (100,0)	25 (100,0)	0	11 (44, 0)*	14 (56,0)

Значение достоверно: \* при  $P \leq 0,1$

Таблица 2

Результаты проведения операции овариэктомии у цыплят разных пород и линий

Порода (линия) цыплят	Количество прооперированных цыплят, гол. (%)				
	всего	выживших после операции	в том числе		
			имевших остатки яичника		не имевших остатков яичника
			крупные и средние	мелкие	
П6	25 (100,0)	25 (100,0)	2 (8,0)	7 (28,0)	16 (64,0)
П4	68 (100,0)	68 (100,0)	10 (14,7)	22 (32,4)	36 (52,9)
РБ	38 (100,0)	36 (94,7)	12 (33,3)*	11 (30,6)	13 (36,1)*
КС	34 (100,0)	33 (97,1)	9 (27,3)*	10 (30,3)	14 (42,4)*
ИК	51 (100,0)	51 (100,0)	5 (9,8)	15 (29,4)	31 (60,8)
ЧЗ	54 (100,0)	54 (100,0)	3 (5,6)	17 (31,5)	34 (62,9)
НГ	56 (100,0)	56 (100,0)	7 (12,5)	19 (33,9)	30 (53,6)
РА	28 (100,0)	28 (100,0)	6 (21,4) *	9 (32,2)	13 (46,4)*
ПГ	24 (100,0)	24 (100,0)	2 (8,4)	8 (33,3)	14 (58,3)

Значение достоверно: \* при  $P \leq 0,1$



щим увеличением сосудов, питающих этот орган. Вследствие этого экстирпация медиальной части яичника неизбежно приводит к повреждению питающих его сосудов и возникновению хоть и не очень крупного, но длительного кровотечения, препятствующего полному удалению мелких остатков указанного органа.

Основные экспериментальные данные, полученные в эксперименте 2, представлены в таблице 2.

При проведении операции овариэктомии у цыплят разных пород и линий (табл. 2) некоторая их часть погибла из-за полного обескровливания, а минимальное количество выживших наблюдалось среди овариэктомизированных цыплят русской белой (РБ) и калифорнийской серой (КС) пород мясояичного направления продуктивности, имеющих наиболее грубую конституцию. При этом значительная часть овариэктомизированных цыплят из числа выживших при операции имела остатки яичника разного размера, а доля особей, не имевших остатков, колебалась от 36,1 до 64,0 %, причем, максимальной она оказалась среди цыплят линии Пб породы белый леггорн, а также некоторых других яичных пород, в частности – итальянской куропатчатой (ИК) и чешской златокрапчатой (ЧЗ), имеющих наиболее нежную конституцию.

Результаты этих экспериментов в целом подтверждают литературные данные о том, что в процессе роста молодняка птицы в его яичнике происходят весьма существенные морфологические изменения, а у кур разных пород и направлений продуктивности могут быть обнаружены значительные различия в гистологическом строении этого органа [6;12]. Однако нами впервые показано, что эти морфологические изменения и породные различия в строении яичника у цыплят могут оказывать влияние на результаты проведения у них операции овариэктомии.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Возраст цыплят, а также некоторые их породные особенности, в частности – направление продуктивности и тип конституции, оказывают существенное влия-

ние на результаты проведения у них операции овариэктомии. Причем, максимальная частота (около 60,0 %) полных удалений яичника может быть достигнута при проведении этой операции у цыплят 4-6-недельного возраста некоторых яичных линий и пород, имеющих наиболее нежный тип конституции.

**AGE AND BREED INFLUENCE ON THE EFFICIENCY OF OVARIOTOMY IN CHICKENS. O.V. Kosenko - leading researcher**

#### **ABSTRACT**

The influence of the age and the breed of chicks on the efficiency of ovariectomy was studied. The experiments were carried out on female chicks of two lines of the breed White Leghorn and also on 7 other breeds, all different in the productivity and body constitution types.

During the surgery manipulation chicks were fixed on the special tables, and as the main surgical tools- ophthalmic scissors and tweezers with straight and curved branches were used. Muscle relaxant rometar was used for the immobilization of the chicks.

The abdominal space was penetrated through the last intercostal space on the left. The ovariectomy was performed according to advanced protocol developed earlier by the author. The process of curetage of the very caudal part of the ovary, (usually it isn't seen because the oval of the left iliac vein), was carried out at first, in the direction from the tail to the head; then the curetage of the other parts of the ovary was carried out, observing the direction from the head to the tail.

Survived after the operation chicks were grown up to the age of 20-25 weeks, further they were killed by the decapitation and autopsy was performed.

It was found that the incidence of survival after the full removals of the ovary significantly increase from 1-2 weeks of age to 5-6 weeks and then tends to decline to 7-8 weeks of age. The highest efficiency of the operation (over 60.0 % of the full removals of the ovary) was achieved exclusively in layer breeds of chicken where the chicks have more delicate body constitution at 4-6 weeks of age.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Брандт, Э. К. Анатомия домашних птиц / Э. К. Брандт. – С.-Пб., 1975. – 112 с.
2. Вракин, В. Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В.Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – М.: Колос, 1984. – 288 с.
3. Завадовский, М. М. Бисексуальная природа курицы и экспериментальный гермафродитизм у кур / М. М. Завадовский. // Сб. трудов лаб. эксперимент. биологии Московского зоопарка. – М.: МКХ, 1926. – Т. 2. – С. 121-179.
4. Косенко, О. В. Эффективность некоторых способов выполнения операции овариэктомии у цыплят разных возрастов / О. В. Косенко // Эконом. и технол. аспекты промысл. птиц-ва.: Сб. науч. тр. / Всерос. НИТИ птиц-ва. – 1991. – С.152-160.
5. Косенко, О. В. Получение кур-реципиентов, фертильных за счет функций трансплантата донорского яичника: Дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2009. – 154 л.
6. Литовченко, Л. Н. Морфофункциональные особенности яичника и яйцевода в связи с возрастом и породой кур: Дис. ... канд. вет наук. – Харьков, 1971. – 189 с.
7. Grossman, M. Orthotopic ovarian transplants in chickens / M. Grossman, P.B. Siegel // Poultry Sci. – 1966. – Vol. 45, N. 6. – P. 1434-1436.
8. Guthrie, C.C. Results of removal and transplantation of ovaries in chicken / C.C. Guthrie // Amer. J. Physiol. (Proc.). – 1907. – Vol. 19, N 1. – P. 16-19.
9. Masui, K. Ovariectomy and sex reversal in Brown Leghorn chickens / K. Masui // Botan. Zool. Tokio. – 1935. – Vol. 3. – P. 1065-1087.
10. Scott, H. A. Follicular development in ovarian transplants in domestic fowl / H. A. Scott // Br. Poultry. Sci. – 1974. – Vol. 15. – P. 235-238.
11. Song Y. The technique of orthotopic ovarian transplantation in the chicken / Y. Song a. F.G. Silversides // Poultry Sci. – 2006. – Vol. 85, N 6. – P. 1104-1106.
12. Williams, J. B. Ovarian morphology and rates of ovarian follicular development in laying broiler breeders and commercial egg producing hens / J. B. Williams, P. J. Sharp. // Brit. Poultry Sci. – 1978. – Vol. 19, N 3. – P. 387-395.

**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) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

УДК 615.355:616.62-089-06:636.8  
DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.4.158

## РЕЗУЛЬТАТЫ ПИЛОТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЛИЯНИЯ БОВГИАЛУРОНИДАЗЫ АЗОКСИМЕРА НА ЧАСТОТУ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОСЛОЖНЕНИЙ ПОСЛЕ ХИРУРГИЧЕСКОГО ВМЕШАТЕЛЬСТВА НА УРЕТРЕ И МОЧЕВОМ ПУЗЫРЕ У КОШЕК

Стекольников А.А., академик РАН, д.вет.н, профессор,  
ORCID: 0000-0002-9519-2839, Назарова А.В., аспирант, ORCID: 0000-0003-4726-6204, ,  
Семенов Б.С., д.вет.н., профессор, ORCID: 0000-0003-0149-9360, Кузнецова Т.Ш., к.б.н.,  
доцент, , ORCID: 0000-0002-8981-0696 ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Ключевые слова:** послеоперационные осложнения, профилактика, катетеризация, цистотомия, уретростомия, бовгиалуронидаза азоксимер, статистическая обработка. **Key words:** avoiding complications, catheterization, cystotomy, perineal urethrostomy, bovialuronidaza azoksimer, statistical processing.



### РЕФЕРАТ

Согласно собранной нами статистике, более 20 % обращений владельцев кошек в ветеринарные клиники касаются различных проблем с мочевыделительной системой. Большинство из животных с этими проблемами являются урологическими пациентами.

Нами было проведено пилотное исследование влияния бовгиалуронидазы азоксимера на частоту возникновения послеоперационных осложнений после катетеризации мочевого пузыря, цистотомии, перинеальной уретростомии.

Исследование проведено на 50 кошках, которым проводилось хирургическое вмешательство на уретре и мочевом пузыре. Кошки были разделены на две группы. Животным подопытной группы (21 животное) в состав комплексной терапии был включён препарат бовгиалуронидазы азоксимера. Кошкам контрольной группы (29 животных) в послеоперационный период проводилось стандартное комплексное лечение.

Оценка различия в частоте возникновении послеоперационных осложнений проводилась с помощью методов биостатистики: критерия  $\chi^2$  Пирсона (хи-квадрат Пирсона) и точного критерия Фишера.

Анализ результатов пилотного исследования показал, что существует статистически значимая взаимосвязь между применением бовгиалуронидазы азоксимера и частотой послеоперационных осложнений. Также нами был сделан вывод об отсутствии статистической взаимосвязи между видом хирургического вмешательства и частотой послеоперационных осложнений.

По результатам нашего пилотного исследования было рекомендовано проведение слепого рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования применения препаратов бовгиалуронидазы азоксимера в урологической практике мелких домашних животных.

## ВВЕДЕНИЕ

До 18 % всех обращений владельцев кошек в ветеринарные клиники касаются различных проблем с органами мочевого выделения их питомцев [2, 6]. При этом у 10 % кошек [5] наблюдаются болезни с поражением мочевого пузыря и уретры, которые сопровождаются развитием острой или хронической задержки мочи — опасного патологического состояния, уровень смертности при котором достигает 8,5 % [9]. По статистике обращений в ветеринарные клиники «Барс» и «Ягуар» г. Санкт-Петербурга, собранной нами за 2018 год, эта цифра достигает 20 % и имеет динамику роста.

Новые методы лечения, разработанные за последнее десятилетие, во многих случаях позволяют избежать хирургического вмешательства в процессе терапии животных с болезнями нижних мочевыводящих путей [7]. Тем не менее, при острой или рецидивирующей задержке мочи, при длительной хронической задержке мочи, вызванных обструкцией уретры и её стенозом, при травмах и разрывах уретры, проведение таких оперативных вмешательств, как цистоцентез, катетеризация мочевого пузыря, цистотомия, перинеальная уретростомия, необходимы для спасения жизни животного. В связи этим остро встаёт вопрос минимизации осложнений, которые могут быть вызваны этими операциями.

Одним из направлений поиска методов профилактики осложнений после операций на уретре и мочевом пузыре является изучение влияния бовгиалуронидазы азоксимера на частоту возникновения послеоперационных осложнений у урологических пациентов. Бовгиалуронидаза азоксимер — это форма гиалуронидазы, стабилизированная за счёт конъюгации фермента с физиологически активным высокомолекулярным носителем. Гиалуронидаза оказывает противовоспалительное, противоотёчное действие и предотвращает патологический рост соединительной ткани за счёт гидролиза высокомолекулярной гиалурононвой кислоты [4], а используемый для конъюга-

ции носитель (активированное производное N-оксида поли-1,4-этиленпиперазина) регулирует синтез медиаторов воспаления и гуморальный иммунный ответ [1]. Разработка и производство препаратов с данным действующим веществом ведётся в НПО «Петровакс Фарм», Россия.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Описываемое пилотное исследование влияния препарата бовгиалуронидазы азоксимера на течение послеоперационного периода было проведено на 50 животных, которым осуществлялось хирургическое вмешательство на уретре и мочевом пузыре.

Все животные являлись представителями *Felis domestica* (*Felis catus*). Кошки были случайным образом разделены на две группы. В подопытную группу были включены 21 кошка (17 самцов и 4 самки), в контрольную — 29 кошек (27 самцов и 2 самки).

У животных подопытной группы в состав комплексной послеоперационной терапии дополнительно входил препарат бовгиалуронидазы азоксимера в форме ректальных суппозиториях. Животным контрольной группы проводилась общепринятая послеоперационная терапия без бовгиалуронидазы азоксимера.

Средний возраст кошек в подопытной группе был  $4,95 \pm 2,67$  года, в контрольной —  $4,34 \pm 2,87$  года. Средний вес кошек —  $5,14 \pm 0,62$  кг и  $5,00 \pm 1,26$  кг в подопытной и контрольной группах соответственно. Большинство кошек, включённых в исследование, были беспородными. Также в исследование были включены кошки следующих пород: шотландской и британской, сибирской, невской маскарадной и норвежской лесной.

Клиническое обследование всех животных проводилось в соответствии с ГОСТ Р 58090 2018 «Клиническое обследование непродуктивных животных».

Проводились следующие виды хирургического вмешательства на уретре и мочевом пузыре кошек: катетеризация мочевого пузыря, цистоцентез, цистотомия и перинеальная уретростомия.

Статистическую обработку данных проводили с использованием критерия  $\chi^2$  Пирсона и точного теста Фишера (достигаемый уровень значимости  $p \leq 0,05$ ) в программе Microsoft Excel 2016 с надстройкой программного обеспечения анализа данных AtteStat версии 12.0.5.

Критерий  $\chi^2$  Пирсона представляет собой метод анализа изменения частот для несвязанных групп [3]. При интерпретации результатов мы сравнивали полученные в результате вычислений значения  $\chi^2$  (хи-квадрата) и  $p$ -value (достоверности) с критическим значением хи-квадрата (табличной величиной, которая зависит от степени свободы и выбранного уровня достоверности исследования). В случае, если  $\chi^2$  (хи-квадрат) был больше своего критического значения, а  $p$ -value (достоверность) меньше уровня достоверности исследования — мы делали вывод о наличии статистически значимого влияния исследуемого фактора (в нашем исследовании мы изучали применение бовгиалуронидазы азоксимера в послеоперационный период) на частоту появления исходов (в нашем исследовании мы рассматривали частоту появления послеоперационных осложнений).

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ**

У животных обеих групп были следующие показания к хирургическому вмешательству (указаны относительные и абсолютные величины в подопытной и контрольных группах соответственно): травма уретры (пенильной и тазовой) у 10 % (2) и 14 % (4), уролитиаз у 19 % (4) и 17 % (5), цистит/уретрит, послуживший причиной частичной и/или хронической обструкции уретры, у 48 % (10) и 3 % (1), острая задержка мочи продолжительностью от одних до трёх суток у 24 % (5) и 66 % (19) животных.

Были проведены следующие хирургические вмешательства (указаны абсолютные и относительные величины): катетеризация мочевого пузыря проведена у 10 кошек (48 %) и у 5 кошек (17 %), цистотомия — у 4 животных (19 %) и у 5 живот-

ных (17 %), перинеальная уретростомия и цистотомия в одной операции выполнена у 7 кошек (33 %) и у 19 кошек (66 %) в подопытной и контрольной группах соответственно.

За всеми животными велось наблюдение в течение от шести месяцев до девяти лет. Наблюдались следующие виды осложнений: недержание мочи, зарастание уретростомы, атония мочевого пузыря, расхождение швов, стеноз уретры, повторная обструкция уретры, развитие острого геморрагического цистита, смерть животного.

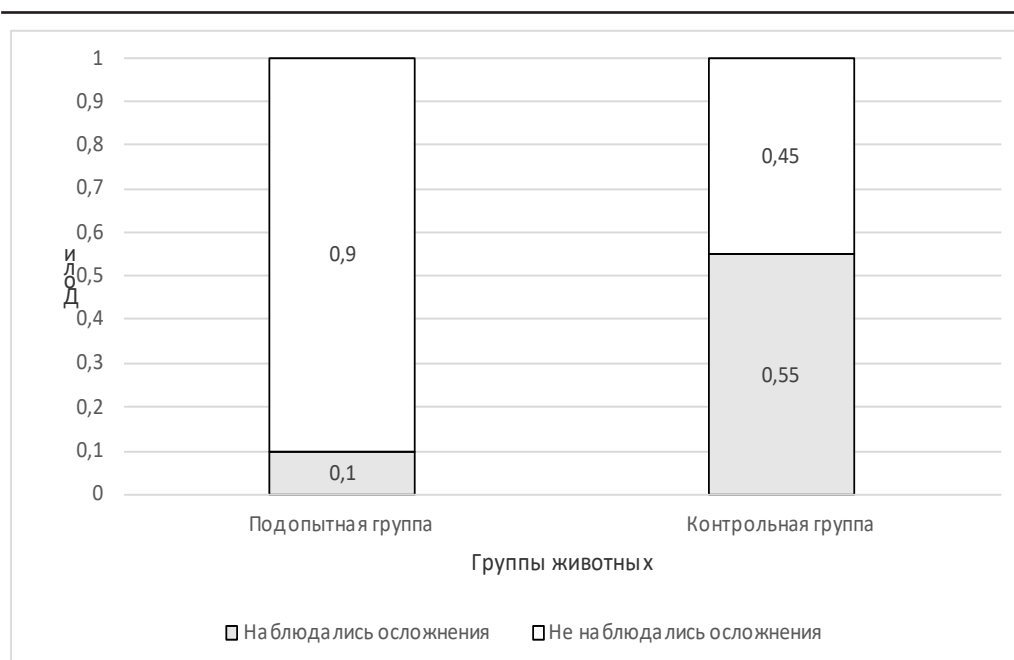
Доля животных подопытной группы, у которых были послеоперационные осложнения, составила 0,10. В контрольной группе доля животных с послеоперационными осложнениями составила 0,55 (рис. 1).

Степень свободы (degree of freedom) для данной таблицы сопряжённости  $d.f. = 1$ . Принятый нами уровень значимости исследования  $p \leq 0,05$ . Согласно таблице критических значений хи-квадрата [8], для  $d.f. = 1$  и  $p = 0,05$  критическое значение  $\chi^2$  (хи-квадрата) составляет 3,84.

Для данной таблицы сопряжённости  $\chi^2 = 11,01$ ,  $p$ -value = 0,0009.

Таким образом, вычисленный  $\chi^2$  больше критического значения для заданных степени свободы и достоверности:  $11,01 > 3,84$ , а значение  $p$  существенно меньше заданного уровня значимости  $0,0009 \ll 0,05$ , что позволяет нам сделать вывод, что существует статистически значимая взаимосвязь между применением бовгиалуронидазы азоксимера и частотой послеоперационных осложнений (отвергнута нулевая гипотеза  $H_0$ , принята альтернативная гипотеза  $H_1$ ).

Так как одно из значений в таблице меньше пяти (а именно, частота осложнений при применении бовгиалуронидазы азоксимера), мы дополнительно проверили наши выводы, вычислив точный критерий Фишера, который применяется для сравнения малых выборок [8]. При интерпретации результатов полученное в результате вычислений значение уровня



**Рис. 1. Доли животных с послеоперационными осложнениями в подопытной и контрольной группах**

**Таблица 1**  
**Частота появления осложнений после хирургического вмешательства у кошек**

	Осложнения наблюдались	Осложнения не наблюдались	Всего
Бовгиалуронидаза азокси- мер применялась в после- операционный период	2	19	21
Бовгиалуронидаза азокси- мер не применялась	16	13	29
Итого	18	32	50



**Таблица 2**

**Частота распределения влияния вида хирургического вмешательства на появление послеоперационных осложнений**

Вид вмешательства	Всего животных	Осложнения наблюдались	Осложнения не наблюдались
Катетеризация	15	3	12
Цистотомия	9	4	5
Уретростомия с цистотомией	26	11	15
Итого	50	18	32

**Таблица 3**

**Таблица сопряженности с объединением частот осложнений после уретростомии с цистотомией и только цистотомии**

Вид вмешательства	Осложнения наблюдались	Осложнения не наблюдались	Всего
Катеризация мочевого пузыря	3	12	15
Уретростомия с цистотомией и только цистотомия	15	20	35
Итого	18	32	50

значимости различия сравниваемых групп  $\chi^2$  (точный критерий Фишера) мы соотносили с принятым в нашем исследовании критическим уровнем значимости ( $p \leq 0,05$ ). В случае, если полученное значение критерия ( $\chi^2$ ) было больше критического — мы делали вывод об отсутствии статистически значимых различий частоты исходов (в нашем исследовании — частоты осложнений) в зависимости от

воздействия фактора (в нашем исследовании мы рассматривали влияние применения бовгиалуронидазы азоксимера и влияние различных видов хирургического вмешательства на частоту возникновения послеоперационных осложнений).

Двустороннее  $p$ -значение для таблицы сопряженности 1 равно 0,001, что существенно меньше критического уровня значимости, принятого в нашем исследо-

**Таблица 4**

**Таблица сопряженности с объединением частот осложнений после уретростомии с цистотомией и катетеризации**

Вид вмешательства	Осложнения наблюдались	Осложнения не наблюдались	Всего
Цистотомия	4	5	9
Уретростомия+цистотомия и катетеризация	14	27	41
Итого	18	32	50

**Таблица 5**

**Таблица сопряженности с объединением частот осложнений после катетеризации и цистотомии**

Вид вмешательства	Осложнения наблюдались	Осложнения не наблюдались	Всего
Катетеризация и цистотомия	7	17	24
Уретростомия с цистотомией	11	15	26
Итого	18	32	50

вании ( $p \leq 0,05$ ). Следовательно, наши выводы о влиянии препарата бовгиалуронидазы азоксимера на частоту послеоперационных осложнений верны.

Поскольку в нашем пилотном исследовании частоты применения различных видов хирургического вмешательства неравномерно распределены по группам, мы также проверили гипотезу о влиянии на частоту осложнений вида хирургического вмешательства.

Нулевую гипотезу ( $H_0$ ) мы сформулировали следующим образом: вид проведенного хирургического вмешательства

не оказывает влияние на частоту возникновения послеоперационных осложнений. Альтернативная гипотеза ( $H_1$ ): вид проведенного хирургического вмешательства влияет на частоту возникновения послеоперационных осложнений

Для проверки этой гипотезы мы разделили животных по группам в зависимости от вида хирургического вмешательства и сравнили частоту послеоперационных осложнений у животных каждой из этих групп. Для этого мы составили таблицу сопряженности (табл. 2) видов хирургического вмеша-

тельств с частотой появления осложнений.

Степень свободы (degree of freedom) для данной таблицы сопряженности d.f. = 4. Принятый нами уровень значимости исследования  $p \leq 0,05$ . Согласно таблице критических значений хи-квадрата [8], для d.f. = 4 и  $p = 0,05$  критическое значение  $\chi^2$  (хи-квадрата) составляет 9,48.

Для данной таблицы сопряженности  $\chi^2 = 2,39$ , p-value = 0,66.

Таким образом, вычисленный  $\chi^2$  меньше критического значения для заданных степени свободы и достоверности:  $2,39 < 9,48$ , а значение  $p$  существенно больше заданного уровня значимости  $0,66 >> 0,05$ , что позволяет нам сделать вывод, что нет статистической взаимосвязи между видом хирургического вмешательства и частотой послеоперационных осложнений в данной выборке (нулевая гипотеза  $H_0$  не отвергнута).

Так как два значения в таблице меньше пяти (а именно, частота осложнений после катетеризации мочевого пузыря и после цистотомии), мы дополнительно проверяем наши выводы, вычислив точный критерий Фишера.

Поскольку точный критерий Фишера вычисляется по четырехполосным таблицам, мы преобразовали наши таблицы сопряженности (табл. 2) видов хирургического вмешательства с частотой появления осложнений в четырехполосные таблицы сопряженности, объединив частоты осложнений после уретростомии с цистотомией и только цистотомии (табл. 3), после уретростомии с цистотомией и катетеризации (табл. 4), после катетеризации и цистотомии (табл. 5).

Двустороннее  $p$ -значение равно 0,20, что существенно больше критического уровня значимости, принятого в нашем исследовании ( $p \leq 0,05$ ).

Двустороннее  $p$ -значение равно 0,70, что существенно больше критического уровня значимости, принятого в нашем исследовании ( $p \leq 0,05$ ).

Двустороннее  $p$ -значение равно 0,39, что существенно больше критического уровня значимости, принятого в нашем

исследовании ( $p \leq 0,05$ ).

Следовательно, вид хирургического вмешательства не имеет значимого влияния на частоту послеоперационных осложнений.

## ВЫВОДЫ

Полученные в нашем пилотном исследовании результаты применения препарата бовгиалуронидазы азоксимера для профилактики осложнений после хирургических вмешательств на уретре и мочевом пузыре показывают, что существует статистически значимая ( $p \leq 0,05$ ) взаимосвязь между применением бовгиалуронидазы азоксимера и частотой возникновения послеоперационных осложнений вне зависимости от вида хирургического вмешательства.

Таким образом полученные данные показывают целесообразность проведения слепого рандомизированного плацебо-контролируемого клинического исследования применения препаратов бовгиалуронидазы азоксимера в урологической практике мелких домашних животных.

*Results of a pilot study of the effect of Bovhyaluronidaze azoximer on the incidence of complications after surgery manipulations on the urethra and the bladder in cats. Stekolnikov A.A., academic of RAS, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Nazarova A.V., post-graduate student of the Department of Obstetrics and Operative surgery, Semenov B.S., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Kuznetsova T.Sh. , PhD, docent Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine*

## ABSTRACT

According to our statistics, more than 20 % of the visits of cat owners to veterinary clinics are related to various problems with the urinary system. Most of the animals with these problems are urological patients.

We conducted a pilot study of the effect of Bovhyaluronidaze azoximer on the incidence of postoperative complications after bladder catheterization, cystotomy, perineal urethrostomy.

The study was carried out on 50 cats after surgery manipulations on the urethra and the bladder. The cats were divided into two groups. The complex treatment for the ani-

mals of the experimental group (21 animals) included bovine hyaluronidase azoximer administration in the postoperative period. For the cats of the control group (29 animals) were done only standard complex treatment.

The difference in the incidence of postoperative complications was evaluated using biostatistics methods: Pearson's chi-squared test and Fisher's exact criterion.

The analysis of the results of the pilot study showed that there is a statistically significant relationship between the use of bovine hyaluronidase azoximer and the frequency of postoperative complications. We also concluded that there is no statistical relationship between the type of surgery and the frequency of postoperative complications.

Based on the results of our pilot study we recommended to conduct a blind randomized placebo-controlled clinical trial of the use of bovine hyaluronidase azoximer treatment form in the urological practice of companion animals.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аляев, Ю.Г. Оптимизация комплексной терапии больных с крупными, множественными и коралловидными камнями после выполнения чрескожной нефролитотрипсии / Ю.Г. Аляев, Е.В. Ларцова, Л.Г. Спивак // Эффективная фармакотерапия. — 2015. — № 349 — С. 4–8.
2. Байнбридж, Д. Нефрология и урология собак и кошек (Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology) / Д. Байнбридж, Д. Элиот. — М. : Аквариум, 2014. — 272 с.
3. Гржибовский, А.М. Анализ номинальных данных (независимые наблюдения) / А.М. Гржибовский // Экология человека. — 2008. — № 6. — С. 58–68.
4. Хабриев, Р.У. Особенности действия гиалуронидаз различного происхождения на соединительную ткань / Р.У. Хабриев, Н.О. Камаев, Т.И. Данилова, Е.Г. Кахоян // Биомедицинская химия. — 2016. — Т. 62, № 1. — С. 82–88.
5. Шмидт, Ю.Д. Особенности диетологического сопровождения в лечении болезней нижних мочевых путей у кошек / Ю.Д. Шмидт, Д.М. Колобков, Н.М. Колобкова // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса. — 2016. — С. 437–439.
6. Bartges, J. Nephrology and Urology of Small Animals / Joe Bartges, David J. Polzin. — Wiley-Blackwell, 2011. — 922 p.
7. Goh, Clara S.S. Feline Perineal Urethrostomy ventral approach / Clara S.S. Goh, Howard B. Seim // Today's Veterinary Practice. — 2014, July/August. — P. 43–49.
8. Overall J. E. Power of chi-square tests for 2x2 contingency tables with small expected frequencies / J. E. Overall // Psychological Bulletin. — 1980. — Vol. 87. — P. 132–135.
9. Segev, G. Urethral obstruction in cats: predisposing factors, clinical, clinicopathological characteristics and prognosis / G. Segev, H. Livne, E. Ranen, et al. // J Feline Med Surg. — 2011. — # 13. — P. 101–108.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ СТАТЕЙ В 2019 ГОДУ LIST OF ARTICLES PUBLISHED IN 2019

<b>Инфекционные болезни</b>	<b>Infectious diseases</b>	<b>№</b>	<b>стр</b>
• Морфофункциональные изменения в половой системе свиноматок и ремонтных свинок, обусловленные впп 1,2 типов. Конотоп Д.С	• Morphofunctional changes in the sexual system of sows and repair pipes caused by HSV 1,2 types. Konotop D.S.	1	10
• Изучение влияния схемы лечения парвовирусного энтерита на иммунобиохимическую реактивность собак. Власенко В.С., Борисов Е.С., Шевякова Н.А., Кисиль А.С., Данко Ю.Ю.	• Study of the effect of the treatment of parvovirus enteritis on the immunobiological reactivity of dogs. Danko Yu.Yu., Kisil A.S., Vlasenko V., Shevyakova N., Borisov E	1	21
• Возрастные особенности патогенеза сапролегниоза у американского гольца (salvelinus fontinalis mitchill, 1814). В.П. Панов, С.С. Фалий, И.В. Байдаров	• Age features of pathogenesis of saprolegniosis in brook trout (Salvelinus fontinalis Mitchill, 1814). Panov V.P., Falij S.S., Baidarov I.V.	1	26
• Региональные особенности эпизоотологии сибирской язвы животных. Целуева Н.И.	• Regional peculiarities of epizootology of anthrax in animals. Tselueva N.I.	1	31
• Результаты аутопсии поросят групп дорашивания и откорма на двухсвиноводческих фермах промышленного типа. Кудряшов А. А., Балабанова В. И., Максимов Т.П.	• The results of the autopsy of pigs from groups of growing and fattening in two pig farms of industrial type., Kudriashov A., Balabanova V., Maximov T.	1	38
• Анализ лечебных мероприятий при парвовирусном энтерите собак. Шаталов А.В., Данников С.П.	• Analysis of therapeutic measures of parvovirus enteritis in dogs. Shatalov A.V., Dannikov S.P.	1	44
• Эффективность определения <i>Mycoplasma bovis</i> в молоке коров при маститах с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени на микрочипе с лиофилизированными тест-системами. Макавичик С.А.	• Efficiency of definition of <i>Mycoplasma bovis</i> in milk cows with mastitis using a polymerase chain reaction in the real time on a microchip with liophilized systems. Makavchik S.A.	2	11
• Рациональное биотехнологическое обоснование и тенденции изготовления и применения вакцины инактивированной колисальмонеллезной для свиней. Евглевский Д. А., Кузьмин В. А., Смирнов И. И., Кисиль А.С., Цыганов А.В., Пономаренко Н.П., Аржаков П.В.	• Rational biotechnological justification and tendencies of manufacture and application of inactivated colisalmonellosis vaccine for pigs. Evglevsky D. A., Kuzmin V. A., Smirnov I. I., Kisil A.S., Tsyganov A.V., Ponomarenko N.P., Arzhakov P.V.	2	16
• Бешенство в Белгородской области в 50-е годы XX века. Невзорова В.В., Скворцов В.Н., Присный А.А., Полещук Е.М., Сидоров Г.Н., Манжурина О.А.	• Rabies in the Belgorod region in the 50-60th years of the XX century. Nevzorova V.V., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A., Poleshchuk E.M., Sidorov G.N., Manzhurina O.A.	2	21

- |   |  |   |    |
|---|--|---|----|
| • Бактериальные болезни лососевых рыб эпизоотически значимые в спб и ло (аэромоноз и псевдомоноз). Воронов К. Е., Лукоянова Л.А., Быстрова А.А., Зорина А.А.,                           | • Bacterial diseases of salmon fish epizootically significant in St. Petersburg and Leningrad oblast (aeromonosis and pseudomonos). Voronov K.E., Lukyanova L.A., Bystrova A.A., Zorina A.A. | 2 | 25 |
| • Использование программного продукта для эпизоотологического мониторинга лейкоза крупного рогатого скота и создания цифрового макета карты. Просвирнин Г.С., Кузьмин В.А., Хахаев И.А. | • Using software for epizootological monitoring of cattle leucemia and creating a digital map layout. Prosvirnin G.S., Kuzmin V.A., Hahaev I.A.  | 2 | 28 |
| • Проблема лейкоза крупного рогатого скота и пути ее решения. Целуева Н. И.   | • The problem of leukemia in cattle and ways to solve it. Tselueva N. I.   | 2 | 33 |
| • Молекулярно-биологическая диагностика респираторных болезней птиц. Абгарян С.Р., Никитина Н.В., Семин А.Н.  | • Molecular- biological diagnostics of respiratory diseases in birds. Abgarian S.R., Nikitina N.In., Semin A.N.  | 3 | 11 |
| • Спектр циркулирующих серовариантов сальмонелл в птицеводческих хозяйствах. Семин А.Н.   | • Variety range of circulating salmonella serotypes in poultry farms. Semina A.N.  | 4 | 9  |
| • Молекулярная детекция бактерий <i>Helicobacter suis</i> у свиней. Нургалиев Ф.М., Поздеев О.К., Морозова Л.Г., Романова Л.Г.  | • Molecular genetic identification of <i>Helicobactersuis</i> in pigs/ NurgalievF.M., Pozdeev O.K., Morozova L.G. Romanova L.G.  | 4 | 14 |

## Инвазионные болезни

## Invasive disease

- |   |   |   |    |
|---|---|---|----|
| Торможение роста фертильных ларвоцист <i>Echinococcus granulosus</i> на фоне влияния нового комплексного состава «празинал ф» у овец Шахбиев Х. Х., Шахбиев И. Х., Бегиева С. А., Биттирова А.А., Биттиров А.М. | Braking growth of fertilized larvocist <i>Echinococcus granulosus</i> on the background of the influence of a new complex structure "Prasinal f" at oevets. Shakhbiev Kh. Kh., Shakhbiev I. Kh., Begiev S.A., Bittirova A.A., Bittirov AM | 1 | 52 |
| • Дирофиляриоз служебных собак в араратской области республики Армения. Кряжев А. Л., Слободяник Р.В.   | • <i>Dirofiliariasis</i> of service dogs in Ararat region of the republic of Armenia. Kryazhev A.L., Slobodyanik R.V.   | 3 | 16 |
| • Применение препарата «ИВЕРСАН» при гастрофилезе лошадей. Н.А. Гаврилова, Л.М. Белова, О.А. Логина, Р.С. Ситникова,  | • Application of the drug «IVERSAN» for treatment gasterophilosis of horses. N. A. Gavrilova, L. M. Belova, O. A. Loginova, R. S. Sitnikova   | 4 | 19 |



- 
- Значение патоморфологических исследований для диагностики кишечных паразитозов птиц. Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, А. А. Кудряшов, О. А. Логинова

• Value of pathomorphological studies for diagnostic of intestinal parasitoses in birds. N. A. Gavrilova, L. M. Belova, Kudryashov A. A., O. A. Loginova, Ph.D.

4 25
  - Паразитофауна благородного оленя (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) в тульской области в 2019 году методами прижизненной копроскопической диагностики. Логинова О. А., Белова Л. М., Подлужнов А. В.

• The parasitic fauna of red deer (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) in the tula region in 2019 by lifetime coproscopic diagnostics. O. Loginova, L. Belova, A. Podluzhnov

4 31
  - Метод комплексной терапии протозоозов у собак. Ватников Ю.А. Лыхина В. С.

• Method of complex therapy of protozoosies in dogs. Vatnikov Yu.A. Lykhina V.S.

4 35
  - Клинические признаки и патологоанатомические изменения при микстинвазиях у песцов и лисиц. Кузнецов Ю.Е.

• Invasion of polar foxes and foxes. Kuznetsov Yu.E.

4 43
  - Кариофилез рыб - опасная инвазия семейства карповых в бассейне рек республики Дагестан. Шахбиев Х.Х., Алиева К.Г., Шахбиев И.Х., Абумуслимов С.С.; Толгурова Ф.С.

• Caryophilesis of fish - a dangerous invasion of the Cyprinid family in the river area of the republic of Dagestan. Shakhbiev kh., K. G. Aliyeva, Shakhbiev I. Kh., Abumuslimov S. S., Tolgurova F. S.

4 51
  - Биоразнообразие и интенси́вные показатели паразитарной фауны у Кутума в бассейнах рек Терек, Сулак, Самур, Аксай и Кума в пределах Дагестана. Шахбиев Х.Х. Алиева К.Г., Шахбиев И.Х., Кадыжеев Ш.М. Магомедова З.А., Биттиров А. М.

• Biodiversity and invasion indicators of the parasitic fauna of kutum at the basins of the rivers Terek, Sulak, Samur, Aksai And Kuma with in Dagestan. Shakhbiev Kh., K. G. Aliyeva, Shakhbiev I. Kh., Kadyzhev sh. M., Magomedova Z. A., Bittirova A. M.

4 55
  - Видовое разнообразие кокцидий индеек на фермерских хозяйствах Ленинградской области. Симонова Е.А., Бирюков И.М.,

• Species diversity of coccidia of turkeys at the farms of the Leningrad region. Simonova E. A., Biryukov I. M.

4 59
  - Использование красителя бриллиантового крезилового синего для диагностики бабезиоза собак. Голубцов А.В., Семёнов С.Н., Ромашов Б.В., Михайлов Е.В. Фальков М.А.

• Use of the dye of brilliant cresil blue for diagnostic of babesiosis of dogs. Golubtsov A.V., Semenov S.N., Romashov B.V., Mikhailov E.V., Falkov M.A.

4 64
  - Влияние кратности использования коров-доноров на выход ооциркумлюсных комплексов. Л.В. Голубец, А.С. Дешико, Ю.А. Якубец, Д.В. Машта-лер, В.И. Белевич, Н.И. Целуева, Д.Н. Кольцов

• The influence of the multiplicity of use of donor-cows to the exit of the oocyte-cumulus complexes. L.V. Golubets, A.S. Deshko, Yu.A. Yakubets, D.V. Mashtaler, V.I. Belevich, N.I. Tselueva, D.N. Koltsov

4 68

**Фармакология, токсикология, Pharmacology, Toxicology,**

**фармация**

**Pharmacy**

- Эффективность нового комплексного цестододического состава «празинал ф» при эхинококкозе щенков собак. Шахбиев Х. Х., Шахбиев И. Х., Бегиева С. А., Биттиров А.М. 1 57
- Efficiency of new complex tsestodotsidny structure "prazinal f" at echinococcosis of puppies of dogs. Shakhbiev Kh. Kh., Shakhbiev I. Kh., Begiev S.A., Bittirov AM
- Антимикробные свойства нового дезинфицирующего средства. Андреева Н.Л., Лунегов А.М. Пугач О.П. 1 61
- Antimicrobial properties of the new disinfectant. Andreeva N.L., Lunegov A.M., Pugach O.P.
- Антимикробная активность препарата доктор чистотелoff при экспериментальной инфицированной ране у крыс. Гильдилов Д.И., Лосева Т.В., Кумиров С.Г. 1 65
- Antimicrobial activity of the drug Dr. Chistotelloff in experimental infected wound in rats. Gildikov D.I., Loseva T.V., Kumirov S.G.
- Токсикологическая оценка углеводно-витаминно-минерального концентрата «лизунец солевит» (лакто элита) на белых крысах. Хайруллин Д.Д., Шакиров Ш.К. 1 72
- Toxicological assessment of carbohydrate -vitamin-mineral concentrate «lizunets salt» (lacto elite) on white rats. Khairullin D., Shakirov Sh.
- Новый фитосорбционный комплекс в пушном звероводстве. Барышев В.А., Попова О.С., Беспятовых О.Ю. 1 77
- New phytosorption complex used in fur farming. Baryshev V.A., Popova O.S., Bespyatykh O.Yu.
- Эффективность применения хлорофиллипта при субклиническом мастите у коров. Герцева К. А., Британ М. Н., Киселева Е. В. Кирюхина И. О., Лозовану М. И. 1 81
- Efficacy of the drug in subclinical mastitis in cows. Gertseva K.A., Britan M.N., Kiseleva E.V., Kiryukhina I.O., Lozovanu M.I.
- Эффективность антибактериальных препаратов при экспериментальном заражении цыплят salmonella enteritidis. Скворцов В.Н., Юрин Д.В., Присный А.А., Моисеева А.А. 1 87
- The medical and prophylactic efficiency of antimicrobial facilities under experimental chicken salmonellosis. Skvortsov V.N., Yurin D.V., Prisnyi A.A., Moiseeva A.A.
- Чувствительность возбудителей бактериальных болезней животных к ципрофлоксацину. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Балбуцкая А.А., Белимова С.С. 1 98
- Sensitivity of infection agents of bacterial animal diseases to ciprofloxacin. Yurin D.V., Skvortsov V.N., Balbutskaya A.A., Belimova S.S.
- Антимикробная активность кормовых добавок Этерацид, Бисалтек. Новикова О.Б., Павлова М.А., Крюкова В.В. 2 39
- Antimicrobial activity test of the feed additives Eteracide and BiSalTech. Novikova O., Pavlova M., Kryukova V.
- Эффективность нового комплексного препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец. Шахбиев Х. Х., Шахбиев И. Х., Бегиева С. А., Биттирова А.А., Биттиров А.М. 2 34
- Efficiency of the new complex "Closantox F" preparation in sheep fastioleosis. Shakhbiev Kh. Kh., Shakhbiev I. Kh., Begiev S.A., Bittirova A.A., Bittirov AM

- Острая токсичность норфлоксацина для цыплят. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Присный А.А., Моисеева А.В. • *Acute toxicity of norfloxacin for chickens.* Yurin D.V., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A., Moiseeva A.A. 2 36
- Влияние способов введения биотинилированного производного окисленного декстрана на показатели клеточного иммунитета лабораторных животных. Бальбина Н.Ю., Коптев В.Ю., Онищенко И.С., Леонова М.А., Шкиль Н.А., Сырат М.В. • *The effect of methods of administration of biotinylated oxidized dextran derivative on the indices of cellular immunity of laboratory animals.* N.Yu. Balybina, V.Yu. Koptev, I.S. Onishchenko, M.A. Leonova, N.A. Shkil, M.V. Surat 2 50
- Изучение чувствительности сальмонелл к антибактериальным препаратам. Е.М. Ленченко, Фан Ван Кхай, Ю.А. Ватников, А.М. Абдуллаева • *A study of the sensitivity of salmonella to antibacterial drugs.* E.M. Lenchenko, P.V. Khai, Yu.A. Vatonnikov, I.I. Tarasova, A.M. Abdullaeva 2 55
- Применение антиоксидантного противовоспалительного препарата в комплексных схемах терапии эндометрита у коров. Киреев И.В., Оробец В.А., Пьянов Б.В., Гладкова А.А. • *Application of antioxidant anti-inflammatory drug in complex schemes of endometritis therapy in cows.* Kireev I., Orobets V., Pyanov B., Gladkova A. 3 22
- Влияние ципрофлоксацина на лейкограмму крови цыплят при экспериментальном колибактериозе. Присный А.А., Моисеева А.А., Скворцов В.Н. • *The effect of ciprofloxacin on the leukogram of chickens blood with experimental colibacillosis.* Prisnyi A.A., Moiseeva A.A., Skvortsov V.N. 3 28
- Чувствительность патогенной микрофлоры к норфлоксацину. Юрин Д.В., Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н., Белимова С.С. • *The sensitivity of pathogenic microorganisms to norfloxacin.* Yurin D.V., Balbutskaya A.A., Skvortsov V.N., Belimova S.S. 3 32
- Влияние гепатопротектора «Гепалан» на молочную продуктивность у коров-первотелок. Голодяева М.С., Батраков А.Я., Понамареv В.С. • *Influence of hepatoprotector "Hepalan" on dairy productivity in heifers.* Golodyaeva M.S., Batracov A.Ya., Ponamarev V.S. 3 37
- Изучение влияния ригатирина на биохимический статус лактирующих коров. Барышев В.А., Попова О.С. • *Study of the influence of rigatirin on the biochemical status of lactating cows.* Baryshev V.A., Popova O.S. 3 40
- Влияние Гепатона на ректальную температуру и длительность гексеналового сна. Андреева Н.Л., Понамареv В.С., Голодяева М.С. • *Influence of Hepaton on rectal temperature and duration of hexenal sleep.* Andreeva N.L., V.S. Ponamarev, M.S. Golodyaeva 3 44
- Определение антимикробной активности фитосорбционных комплексов в условиях in vitro. Попова О.С., Барышев В.А. • *Determination of antimicrobial activity of a phytosorption complex in vitro.* Popova O.S., Baryshev V.A. 3 48
- Обоснование комбинированного применения брудеров и обогреваемого пола в свиноводстве. Кузнецов А.Ф., Соляник В.А. • *Substantiation combined of applying brooders and heated floor in pig-breeding.* Kuznetsov A.F., Solyanik V.A. 3 51

- |  |   |   |    |
|--|---|---|----|
| • Изучение прямого действия препаратов группы синтетических пиретроидов при обработке красного куриного клеща. Енгашиев С.В., Енгашева Е.С., Токарев А.Н., Лашкова В.А., Токарева О.А. | • Study of the direct action of preparations of the synthetic pyrethroid group in the processing of red chicken mite. S.V. Engashev, E.S. Engasheva, A.N. Tokarev, V.A. Lashkova, O.A. Tokareva | 4 | 76 |
| • Исследование острой токсичности гепатопротектора «ГЕПАТОН» на грызунах. В.С. Понамарев, Н.Л. Андреева, М.С. Голодяева  | • Study of acute toxicity of hepatoprotector "hepaton" in rodents. V. S. Ponomarev, N. L. Andreeva, M. S. Golodyaeva  | 4 | 81 |
| • Влияние фитобиотика на микробиоту кишечника телят. Барышев В.А., Попова О.С.   | • Influence of phytobiotics on the microbiota of the intestinal calves. Baryshev V.A., Popova O.S.  | 4 | 86 |
| • Устойчивость лактобактерий к афлатоксину В1. Гулюшин С. Ю., Елизарова Е. В.  | • Resistance of lactobacilli to aflatoxin B1. Galyushin S.Yu. Elisarova E.V.  | 4 | 90 |
| • Патогенетическое обоснование применения препарата ПРОБИТОКС ПЕТ при диспепсии у собак и кошек. Крячко О.В., Лукоянова Л.А.   | • Pathogenetic substantiation of application of PROBITOX PET for dyspepsy in dogs and cats. Kryachko, O. V., Lukoyanova L.A.  | 4 | 94 |

## Зоогигиена, санитария,

## Zoohygiene, sanitation, feeding

### кормление

- |  |   |   |     |
|--|---|---|-----|
| • Ветеринарно-санитарная экспертиза жира и нутрии. Калюжная Т.В.   | • Veterinary and sanitary examination of nutria fat. Kalyuzhnaya T.V.   | 1 | 96  |
| • Ветеринарно-санитарные показатели мяса и субпродуктов телят под влиянием пробиотической кормовой добавки басулифор. Алексеев И.А., Егоров Р.А., Кузнецов А.Ф.                                  | • Veterinary and sanitary indicators of meat calves under the influence of probiotics feed supplements Basulifor. Alekseev I.A., Egorov R.A., Kuznetsov A.F.                                      | 1 | 100 |
| • Зоогигиеническое обоснование применения брудеров в свиноводстве. Кузнецов А.Ф., Соляник В.А.   | • Hygienic substantiation of applying brooders in pig-breeding. Kuznetsov A.F., Solyanik V.A.   | 1 | 104 |
| • Оценка микрокартины нативных препаратов мышечной ткани при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса. Орлова Д.А., Калюжная Т.В., Дрозд А.В.  | • Assessment of muscular tissue samples in natural unchanged form within the framework of veterinary-sanitary meat examination. Orlova D.A., Kalyuzhnaya T.V., Drozd A.V.                         | 2 | 62  |
| • Использование полножировой соевой муки в комбикормах для мясных кур исходных линий селекции СГЦ «Смена». И.А. Егоров, В.Г. Вертипрахов, Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, В.А. Манукян, А.А. Грозина | • The use of full-fat soy meal in compound-feeds for meat chickens breeding line of selection SSC "Smena". Egorov I.A., Vertiprakhov V.D., Lenkova T.N., Egorova T.A., Manukyan V.A., Grozin A.A. | 2 | 67  |

- 
- Эффективность приманки Флайбллок® гранулы против зоофильных мух в условиях животноводческого комплекса. Енгашев С.В., Новак М.Д., Енгашева Е.С., Мироненко А.В. • Efficiency of decoy FLYBLOCK® granules against zoophilous flies in animal husbandry environment. Engashev S.V., M.D. Novak, Engasheva E.S., Mironenko A.V. 2 74
  - Микробиологические показатели воды в прибрежных районах Финского залива. Быстрова А.А., Лукоянова Л.А., Воронов К.Е., Зорина А.А. • Microbiological indicators of water in the coastal areas of the Gulf of Finland. Bystrova A.A., Lukoyanova L.A., Voronov K.E., Zorina A.A. 2 81
  - Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения. Калюжная Т.В. • Veterinary and sanitary examination and evaluation of nutria meat at different temperature and humidity storage modes. Kalyuzhnaya T.V. 2 86
  - Загрязнение донных отложений как определяющий фактор токсического воздействия на ихтиофауну при дноуглубительных работ. Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р., Гребенников В.А. • Pollution of bottom sediments, as a determining factor for the toxic effects in the fish fauna during dredging. N. Arshanitsa, A. Stekolnikov, M. Grebtsov, V. Grebennikov 2 93
  - Эффективность проведения рыбоводно-мелиоративных мероприятий в условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики. Крылова Т.Г., Зямбахтин А.А., Крылов Г.С. • Efficiency of fish-breeding and reclamation activities in the conditions of highly productive carp farming of Udmurt Republic. Krylova T. G., Zyambahatin A.A., Krylov G.S. 2 100
  - Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка жира нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения. Калюжная Т.В. • Veterinary and sanitary examination and assessment of nutria fat under various temperature, humidity and storage conditions. Kalyuzhnaya T.V. 3 55
  - Уровни радиоактивного загрязнения воды открытых водоёмов и источников питьевого водоснабжения Волго-Вятского региона Российской Федерации. Гапонова В.Н., Трошин Е.И., Васильев Р.О., Югатова Н.Ю., Васильев Р.М. • Levels of radioactive contamination of open water bodies and drinking water sources in the Volga-Vyatka region of the Russian Federation. Gaponova V.N., Troshin E.I., Vasilyev R.O., Yugatova N.Y., Vasilyev R.M. 3 60
  - Состояние и сохранение популяций лососевых и сиговых рыб в водоемах Северо-Западного Региона России. Гарлов П.Е., Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р. • Status and preservation of population of salmon and whitefish in the waters of the North-West region of Russia. Gorlov P., Arshanitsa N., Stekolnikov A., Grebtsov M. 3 66
  - Способ определения действительных коэффициентов смертности рыб на примере судака *sander lucioperca* в зависимости от интенсивности промысла. Руденко Г.П., Аршаница Н.М. • Method for determining the actual mortality rates of fish on the example of walleye *Sander lucioperca* depending on the intensity of fishing. Rudenko G., Arshanitsa N. 3 72
  - Сравнение микрокартины мышечных волокон охлажденного и замороженного мяса птицы. Токарев А.Н., Лашкова В.А., Орлова Д.А. – к.в.н., Калюжная Т.В. • Comparison of micropictures of muscle fibers of cooled and frozen bird meat. A.N. Tokarev, V.A. Lashkova, D.A. Orlova, T.V. Kalyuzhnaya 4 101



- Ветеринарно-гигиеническая оценка качества перепелиных яиц при использовании кормовой добавки «ПРИНАРОВСКАЯ». Белорусская Е.М., Кузнецов А.Ф., Иванова И.В., Яковлев И.С. 4 106
- Veterinary-hygienic estimation of quality of quails eggs when using the food additive "PRINAROVSKAYA". Belorusskaya E.M., A.F. Kuznetsov, Ivanova I.V., Yakovlev I.S.
- Получение биологически полноценной продукции перепеловодства при применении белковых гидролизатов. Василевич Ф.И., Шевкопляс В.Н., Бачинская В.М. 4 111
- Biologically complete products of quail farming with the use of protein hydrolysates. Vasilevich F.I., Shevkoplyas V.N., Bachinskaya V.M.

## Биохимия, анатомия,

## Biochemistry, anatomy,

## физиология

## physiology

- Гистологические изменения межпозвоночных дисков при хондродистрофии у собак, обследованных методом компьютерной томографии. Семенов Б. С., Михайлова А. С., Кузнецова Т. Ш., Ганкина Ю. В. 1 108
- Histological variations in the intervertebral disks with chondrodystrophy in dogs which were examined by computed tomography. Semenov B., Mikhailova A., Kuznetsova T., Gankina Y.
- Патоморфологические изменения печени при лекарственных гепатитах у собак. Мурашкина М.А, Шинкаренко А.Н. 1 113
- Pathomorphological changes of the liver in drug hepatitis in dogs. Murashkina M. A., Shinkarenko A. N.
- Анализ показателей крови после электрической кардиоверсии идиопатической первичной фибрилляции предсердий у собак. Сычёв С.К., Ватников Ю.А., Лукина Д.М. 1 118
- Analysis indicators of icrove after electrical cardiopership of idiopathic primary fibrillation of atrress in dogs. Sychev S.K., Vatikov U.A., Lukina D.M. Student
- Особенности кровоснабжения области бедра овец породы дорпер. Мамедкулиев А.К., Щипакин М.В. 1 124
- Peculiarities of blood supply hip sheep dorper . Mamedquliyev A.K., Shchipakin M.V.
- Динамика красной крови при переломах бедренной кости у крыс на фоне применения иммуномодулятора рв-2 и биокомпозиционного материала рви. Стекольников А.А. , Решетняк В.В., Бурдейный В.В.,Искалиев Е. А. 1 128
- Dynamics of red blood under femoral bone fractures in rats on the background of application of rv-2 immunomodulator and rvi bio-compositional material. Stekolnikov A.A., Reshetnyak V.V., Burdeyniy V.V., Iskaliyev E.A.
- Динамика биохимических изменений у собак, больных эндокардиозом АВ-клапанов на доклинической стадии при терапии ингибитором АПФ и антагонистом альдостерона. Анников В.В., Михалкин А.С., Анникова Л. В. 1 133
- Dynamics of biochemical changes in dogs with AV-valve endocardiosis at pre-clinical stage in therapy with ACE inhibitor and aldosterone antagonist. Annikov V. V., Mikhalkin A. S., Annikova L. V.



- 
- Адекватный критерий диагностики микроэлементоза у крупного рогатого скота в системе «мать-потомство». Ушакова Т.М., Старикова Е.А. • Adequate criterion of diagnostics of microelementose in harvesting cattle in the system "mother-officracy". Ushakova T., Starikova E. 1 140
  - Церулоплазмин в качестве метода диагностики при оценке злокачественности новообразований молочной железы у животных. Летуновская А. В., Бабич П. С. • Ceruloplasmin as a diagnostic marker of malignancy in animal's mammary gland tumors. Letunovskaja A., Babich P. 1 149
  - Морфологические изменения хрусталика глаза у эмбрионов кур на 5, 7 и 10-е сутки инкубации. Козловская А. Ю., Щербак Н. А., Дмитриева О. С. • Morphological changes of eye lens in chicken embryos on day 5, 7 and 10 of incubation. Kozlovskaya A., Shcherbakova N., Dmitrieva, O. 1 154
  - Морфофункциональные особенности строения почек у коз англо-нубийской породы. Масленицын К.О., Щипакин М.В. • Morphofunctional features of kidney structure of goats of anglo-nubian breed. Maslenitsyn, K.O., Shchipakin M.V. 2 107
  - Васкуляризация области голени и стопы у свиней пород ландрас и йоркшир в сравнительном аспекте. Стратонов А.С., Щипакин М.В. • Comparison of vascularization of leg and foot regions in pigs of landrace and yorkshire breeds. Stratonov A., Shchipakin M.V. 2 111
  - Особенности хода и ветвления коронарных артерий сердца коз англо-нубийской породы. Хватов В.А., Щипакин М.В. • Features of coronary arteries course and branching of the goats heart of anglo-nubian breed. Khvatov V.A., Shchipakin M.V. 2 116
  - Динамика показателей крови при диспепсии телят. Ковалёв С.П., Кисленко П.С. • Dynamics of blood parameters in dyspepsia of calves. Kovalev S.P., Kisilenko P. S. 2 119
  - Зависимость гидролиза белков в тонкой кишке коров от компонентов корма. Щербakov Г. Г., Ковалев С.П., Яшин А.В. • The dependence of the hydrolysis of proteins in the small intestine of cows from the feed components. Shcherbakov G. G., Kovalev S. P. 2 122
  - Особенности строения яйцевода у курицы «хайсекс белый» и гуся итальянского. Диких А.А., Фоменко Л.В. • The structural features of the hen's oviduct "hajseks white" and italian goose. A.A Dikich A.A., Fomenko L.V. 2 126
  - Особенности экстраорганного ветвления вен почек у совы полярной. Первенецкая М.В. • Peculiarities of extraorganic renal veins branching in the snowy owl. Pervenetskaya M.V. 2 131
  - Сравнительная характеристика двух видов бычков рода Icelus. Зорина А.А., Савичева С.В., Воронов К. Е., Быстрова А.А. • Comparison of two types of gobies of the genus Icelus. Zorina A.A., Savicheva S.V., Voronov K.E., Bystrova A.A. 2 136
  - Изменение биохимического состава крови дистального отдела конечности собак после 30 минутного турникетного гемостаза. Бокарев А.В., Стекольников А.А., Горохов В.Е., Нарусбаева М.А., Блузма А.О., Сверлова М.В. • Change of biochemical composition of blood of distal department of dogs after 30 mi-nut turniketny hemostasis. Bokarev A.V., Stekolnikov A.A., Gorohov V.E., Narusbaeva M.A., Bluzma A.O., Sverlova M.V. 2 139

- 
- Артерии тазовой конечности йоркшир-ского терьера. Прусаков А. В., Зеленевский Н. В., Щипакин М. В., Былинская Д. С., Бартенева Ю. Ю., Васильев Д. В.

• The arteries of the pelvic extremity of the yorkshire terrier. Prusakov A.V., Zelenevskiy N.V., Shchipakin M.V., Bylinskaya D.S., Barteneva Yu.Yu., Vasilev D.V.

2

145
  
  - Анализ показателей эхокардиографии у коров в сухостойном периоде. Сабетова К.Д., Кочуева Н.А.

• The analysis of indicators of the echocardiography of cows in the dry period. Sabetova K.D., Kochueva N.A.

2

151
  
  - Особенности ветвления венозных сосудов яйцевода и почек у курицы кросса «хайсекс белый». Первенецкая М.В., Диких А.А., Фоменко Л.В.

• Features of the branching of the venous vessels of the oviduct and kidneys in the Highsex White cross. Pervenetskaya M.V., Dikich A. A., Fomenko L. V.

3

81
  
  - Влияние рациона кормления на биохимический статус и заболеваемость нетелей и высокопродуктивных коров. Голодыева М.С., Батраков А.Я., Виденин В.Н., Яшин А.В.

• The effect of feeding ration on the biochemical status and morbidity of heifers and highly productive cows. Golodyaeva M.S., Videnin V.N., Yashin A.V.

3

86
  
  - Анализ заболеваний пищеварительной системы диких животных в условиях зоопарка. Степанова М.В., Тимаков А.В., Ярлыков Н.Г.

• Analysis disease gastral system wild animals in zoo. Stepanova M.V., Timakov A.V., Yarlykov N.G.

3

92
  
  - Влияние пробиотических энтерококков на активность пищеварительных ферментов и состояние микробиоты кишечника у поросят в период отъема. Сепп А. Л., Яшин А. В., Котылева М. П., Ермоленко Е. И., Коваленок Ю. К., Добровольский С. А., Громова Л. В.

• Influence of the probiotic enterococcus on the activity of digestive enzymes and the state of the intestinal microbiome in post-weaning piglets. Sepp A. L., Yashin A. V. Kotyleva M. P., Ermolenko E. I., Kavalionak Y. K., Dobrovolskiy S. A, Gromova L. V.

3

99
  
  - Особенности проявления тендинита у лошадей и крупного рогатого скота. Коноплев А.А., Ковалев С.П.

• Features of the manifestation of tendonitis in horses and cattle. Konoplov A.A., Kovalov S.P.

3

104
  
  - Изменения в гематологическом и биохимическом профиле у коров при стрессе вызванном патологиями конечностей. Матвеева А.В., Сайтханов Э.О.

• Changes in the hematological profile of cows under stress caused by pathologies of the limbs. Matveeva A.V, Saythanov E.O

3

109
  
  - Физиологические механизмы лазерной коррекции стрессовых состояний у крупного рогатого скота. Дерюгина А.В., Иващенко М.Н., Ярыгина Д.А., Таламанова М.Н., Гуцин В.А., Урюпова В.В., Самоделкин А.Г.

• Mechanisms of laser correction of stress states in cattle. A.V. Deryugina, M.N. Ivashchenko, D.A. Yarygina, M.N. Talamanova, V.V. Uriupova, V.A. Gushchin, A.G. Samodelkin

3

114
  
  - Экзокринная функция поджелудочной железы кур-несушек при изменении уровня кальция в рационе. В.Г. Вертипрахов, И.В. Кислова

• The exocrine pancreatic function in laying hens fed different calcium levels. V.G.Vertiprakhov, I.V.Kislova

4

118
  
  - Использование илеального метода в оценке баланса кальция в организме кур-несушек. В.Г. Вертипрахов, А.А. Грозина, И.В. Кислова

• The calcium balance in laying hens evaluated by ileal method. V.G.Vertiprakhov, A.A. Grozina, I.V.Kislova

4

125

- *Эффекты электромагнитного излучения низкой интенсивности на живые системы. Лифанова Р. З., Орлова В. С., Сабирзянова Л. И.* • *Effects of low-intensity electromagnetic radiation on living systems. R. Z. Lifanova, V. S. Orlova, L.I. Sabirzyanova* 4 132
- *Патогенез водянки головного мозга у молоди западносибирского хариуса (thymallus arcticusarcticus, pallas). В.П. Панов, С.С. Фалий, И.В. Байдаров* • *Pathogenesis of hydrocephalus of west-siberian grayling (thymallusarcticusarcticus, pallas) juvenile. Panov V.P., Falii S.S., Baidarov I.V.* 4 141

## Хирургия

## Surgery

- *Сопоставление разных видов микрохирургического шва для создания сосудистых анастомозов при трансплантации почек у крыс. Стекольников А.А., Пец П.А.* • *Comparison of different types of microsurgical suture for sustaniability of anastomosis in renal transplantation in rats . A.A. Stekolnikov, Pec P.A.* 1 161
- *Лечение ран при помощи свободных послойных лоскутов и свободной пересадки кожи марочным способом. Стекольников А.А., Дылько Е.А.* • *Treatment of wounds with the help of punch grafts and mesh grafts. A.A. Stekolnikov, Dylko E.A.* 1 165
- *Клинические признаки при дегенеративном заболевании межпозвоноковых дисков у собак. Михайлова А. С.* • *Clinical signs with degenerative disease of interconnective discs in dogs. A. S. Mikhailova* 2 166
- *Применение букового дегтя при лечении пальцевого дерматита (болезнь мортелларо) у коров. Стекольников А.А., Байлов В.В., Абу Сахюн Сами, Букай М.К.* • *The use of beech tar in the treatment of digital dermatitis (disease mortellaro) in cows. Stekolnikov A.A., Baylov V.V., Abu Sahyun Samy, Bukai M.K.* 2 171
- *Заболевания межпозвоночных дисков I типа у собак породы французский бульдог (распространенность, диагностика, лечение). Семенов Б. С., Кузнецова Т. Ш., Гусева В. А., Кривчикова А., Кузватова А.Н., Олонцев В.А.* • *Diseases of intervertebral discs type I in dogs breed french bulldog (prevalence, diagnosis, treatment). Semenov B. S., Kuznetsova T. S., Guseva V.A., Krivchikova A, Kuzvatova A. N., Olontsev V.A.* 3 120
- *Динамика белой крови при переломах бедренной кости у крыс на фоне применения иммуномодулятора РВ-2 и биокомпозиционного материала РВИ. Стекольников А.А., Решетняк В.В., Бурдейный В.В., Искалиев Е. А.* • *Dynamics of white blood under femoral bone fractures in rats on the background of application of RV-2 immunomodulator and RVI bio-compositional material. Stekolnikov A.A., Reshetnyak V.V., Burdeyniy V.V., Iskaliyev E. A* 4 147
- *Влияние возраста и породы цыплят на результаты проведения у них операции овариэктомии. О. В. Косенко* • *Age and breed influence on the efficiency of ovariectomy in chickens. O.V. Kosenko* 4 152

- Результаты пилотного исследования влияния бовгиалуронидазы азоксимера на частоту возникновения осложнений после хирургического вмешательства на уретре и мочевом пузыре у кошек. Стекольников А.А., Назарова А.В., Семенов Б.С., Кузнецова Т.Ш. 4 158
- Results of a pilot study of the effect of bovyaluronidaze azoximer on the incidence of complications after surgery manipulations on the urethra and the bladder in cats. Stekolnikov A.A., Nazarova A.V., Semenov B.S., Kuznetsova T.Sh.

## Акушерство, гинекология

## Obstetrics, Gynecology

- АСТ, триглицериды и холестерин в жидкости овариальных фолликулов, и их связь с морфологией ооцит-кумулюсных комплексов коров. Ротарь Л.Н., Шапиев И.Ш. 2 156
- AST, triglycerides and cholesterol in the fluid of ovarian follicles and their relationship with the morphology of the oocyte-cumulus complexes in bovine. Rotar L.N., Shapiev I. Sh.
- Оценка коров голштинизированной черно-пестрой породы по полиморфизму гена FSHR. Позовникова М. В., Ротарь Л.Н. 2 161
- Analysis of cows of holsteinized black and white breed on the FSHR gene polymorphism. M.V. Pozovnikova, Rotar L.N.

## Незаразные болезни

## Non-communicable diseases

- Компьютерная томография в диагностике бронхообструктивной болезни у плотоядных животных. Сабирзянова Л.И.; Яшин А.В. Кузнецова Н.В. 1 170
- Computed tomography in the diagnosis of bronchial obstruction in carnivores. Sabirzyanova L.I., Yashin A.V., Kuztsova N.V.
- Особенности эндоскопического исследования кошек с бронхиальной астмой. Яшин А.В., Сабирзянова Л.И., Крюкова В.В. 3 128
- Features of endoscopic examination of cats with bronchial asthma. Yashin A.V., Sabirzyanova L. I., Kryukova V. V.

## Экспериментальная

## Experimental

## фармакология

## pharmacology

- Использование морских свинок в биомедицинских исследованиях. Рыбакова А.В. Макарова М.Н. 1 132
- Using guinea pigs for biomedical research. Rybakova A., Makarova M.
- Сравнительная морфология нижнего отдела желудочно-кишечного тракта экспериментальных животных и человека. Гушин Я.А., Мужикян А.А., Шедько В.В., Макарова М.Н., Макаров В.Г. 1 138
- Comparative morphology of the lower gastrointestinal tract of experimental animals and humans. J. Guschin, A. Muzhikyan, V. Shedko, M. Makarova, V. Makarov
- Сравнительная морфология нижнего отдела желудочно-кишечного тракта экспериментальных животных и человека. Гушин Я.А., Мужикян А.А., Шедько В.В., Макарова М.Н., Макаров В.Г. 2 136
- Comparative morphology of the lower gastrointestinal tract of experimental animals and humans. J. Guschin, A. Muzhikyan, V. Shedko, M. Makarova, V. Makarov



## КАРОФЕРТИН Carofertin

ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ  
НАРУШЕНИЙ РЕПРОДУКТИВНОЙ  
ФУНКЦИИ ЖИВОТНЫХ



## МЕШОК МОРКОВИ В ОДНОМ ФЛАКОНЕ!

**β-КАРОТИН 10 МГ/МЛ**

- нормализация полового цикла
- стимуляция оплодотворения
- снижение эмбриональной смертности
- сокращение периода субинволюции матки
- повышение иммунитета новорожденных животных

Применение: в/м, п/к



Производитель:

"Sanochemia Pharmazeutika AG", Австрия

Разработчик:

"Alvetra u. Werfft GmbH", Австрия

ЭКСКЛЮЗИВНЫЙ ПРЕДСТАВИТЕЛЬ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА:

**ГК НЕВА-ВЕТ Тел./Факс в СПб (812) 596-37-75 VETAPTEKA.RU**

Номер регистрационного удостоверения: 040-3-3.15-2585 ПВИ-3-10.9/02984





# 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.

# МВВ

Редакция журнала  
«Международный вестник  
ветеринарии»  
196084, Санкт-Петербург,  
Черниговская 5, СПбГАВМ.  
Телефон/факс (812) 387-11-58  
Mail to: [farm\\_vestnik@mail.ru](mailto:farm_vestnik@mail.ru)