

DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.2

№ 2



# Международный ВЕСТНИК ВЕТЕРИНАРИИ

INTERNATIONAL BULLETIN  
OF VETERINARY MEDICINE



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ- 2019

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

# XXIII ЕЖЕГОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ



## ЕВРОПЕЙСКОГО ОБЩЕСТВА РЕПРОДУКЦИИ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

### Организационный комитет:

Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и разведения сельскохозяйственных животных – филиал ФГБНУ «ФНЦ животноводства – ВИЖ им. академика Л. К. Эрнста»

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

тел.: +7 (812) 596-39-62, +7 (952) 366-83-94  
e-mail: support@esdarconferencespb2019.com

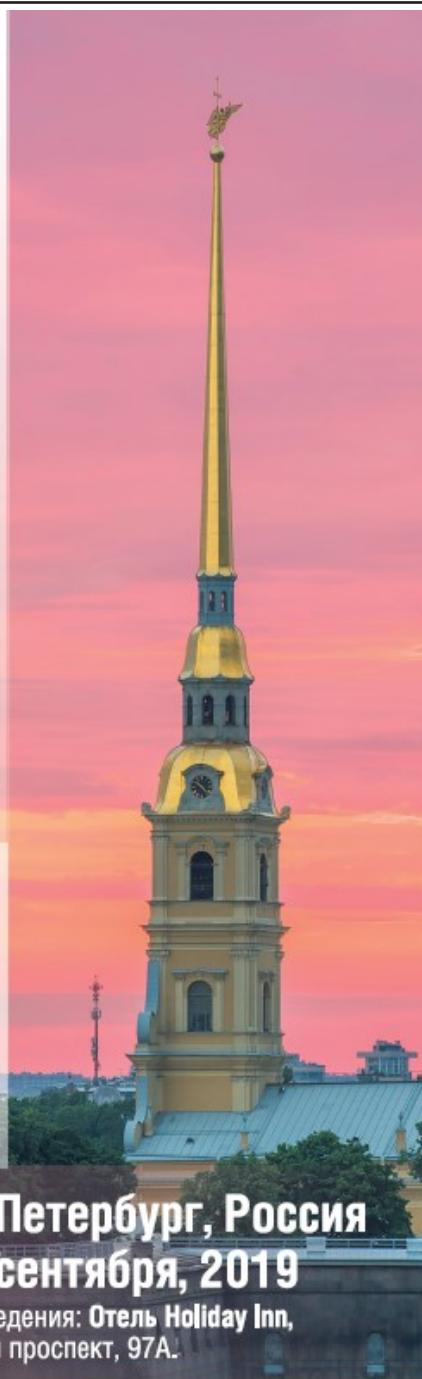
Предварительная регистрация обязательна:  
[www.esdarconferencespb2019.com](http://www.esdarconferencespb2019.com)

# ESDAR

Санкт-Петербург, Россия  
19–22 сентября, 2019

Место проведения: Отель Holiday Inn,  
Московский проспект, 97А.

Материалы конференции публикуются в Журнале «Reproduction In Domestic Animals»  
с размещением в международной базе данных Web of Science



# Международный ВЕСТНИК ВЕТЕРИНАРИИ 2.2019

## 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. Зеленевский- 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.м.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. Сочинев - член-корр. РАН, д.в.н., проф., Н.Новгород.

А.А. Сухинин-д.б.н., проф., СПб.

А.Н. Шицков- д.фарм.н., проф., СПб.

Mustafa Atasever- Prof, Dr. Erzurum, Turkiye.

Ю.К. Ковалёнак-д.в.н., проф., Витебск, Республика Беларусь.  
Kushvar Galib Mammadova-Dr., Azerbaijan.

Н.Б. Сарсембаева-д.в.н., проф., Алматы, Республика Казахстан.  
Ilia 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. Лукоянова- к.в.н., СПб.

О.С. Попова- к.в.н., СПб.

В.В. Крюкова- к.в.н., СПб (англ.яз)

Сдано в набор 28.06.2019

Подписано к печати 28.06.2019

Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 10,75+0,25 цв. вкл.

Усл. Кр.-отт. 18,2. Тираж 1001 экз.

## EDITORIAL COUNCIL

А. А. Стекольников - editor in chief, academic of RAS, doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg  
Л.Ю. Карпенко - deputy editor, doctor of biology sciences, professor, St. Petersburg

А.И. Ятусевич - deputy chief editor, doctor of veterinary sciences , professor, academic of RAS, Vitebsk.

### Editorial board

А. А. Алиев, doctor of veterinary sciences, doctor of economics, prof., St. Petersburg

Н. Л. Андреева- doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

Л. М. Белова- doctor of biology sciences, professor, St. Petersburg

М. И. Гулюкин- academic of RAS, doctor of veterinary sciences, prof., Moscow

Н. И. Зеленевский - doctor of veterinary medicine, doctor of economics, prof., St. Petersburg

С. П. Kovalev - doctor of veterinary sciences, prof., St. Petersburg

А. А. Кудряшов- doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

В. А. Кузинин- doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

М. Н. Макарова - doctor of medicine, professor, St. Petersburg

К. В. Племяшов - corr. member of RAS, doctor of veterinary sciences, prof., St. Petersburg

Б. С. Семенов - doctor of veterinary sciences, professor, St. Petersburg

А. М. Смирнов- academic of RAS, doctor of veterinary sciences, prof., Moscow

В. В. Сочнев- corr. member of RAS, doctor of vet. sciences, prof., N. Novgorod

А. А. Сухинин - doctor of biology sciences., prof., St. Petersburg

А. Н. Шицков- doctor of pharmacology sciences, prof., St. Petersburg

Mustafa Atasever- professor, Dr. Erzurum, Turkey

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

Kushvar Galib Mammadova - doctor, Azerbaijan

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

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

O. Yu. Bespyatkh - doctor of biology sciences, associate professor, Kirov

V. A. Ilyusha - 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. Kochikov - 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. Stanishevskaya - 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.L - doctor of biology sciences, professor, Moscow

Editorial and technical Department

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

L. A. Lukyanova - 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 28.06.2019

Signed for printing 28.06.2019

The format of 100 × 70 1/16 .

Glossy paper number 1. Offset printing.

Conv. Pec. liter. 10,75+0,25 fl. incl.

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

На 1 странице обложки: Здание Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

**НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ  
ЖУРНАЛ**

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

□ Учредитель — Федеральное государствообразовательное 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

- Эффективность определения *Mycoplasma bovis* в молоке коров при маститах с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени на микрочипе с лиофилизованными тест-системами. Макавчик С.А. 11
- Рациональное биотехнологическое обоснование и тенденции изготовления и применения вакцины инактивированной колиальмонеллезной для свиней. Евглевский Д. А., Кузьмин В. А., Смирнов И. И., Кисиль А.С., Цыганов А.В., Пономаренко Н.П., Аржаков П.В. 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. 21

### Фармакология, токсикология, фармация

- 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. 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. 28
- Проблема лейкоза крупного рогатого скота и пути ее решения. Целуева Н. И. 33
- Антимикробная активность кормовых добавок Этераид, Бисалтек. Новикова О.Б., Павлова М.А., Крюкова В.В. 39
- Эффективность нового комплексного препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец. Шахбиеев Х. Х., Шахбиеев И. Х., Бегиева С. А., Биттирова А.А., Биттиров А.М. 34
- Острая токсичность норфлоксацина для цыплят. Юрин Д.В., Скворцов В.Н., Присный А.А., Моисеева А.В. 36
- Влияние способов введения биотинилированного производного окисленного декстстрана на показатели клеточного иммунитета лабораторных животных. Балыбина Н.Ю., Коптев В.Ю., Онищенко И.С., Леонова М.А., Шкиль Н.А., Сырат М.В. 50
- Изучение чувствительности сальмонелл к антибактериальным препаратам. Е.М. Ленченко, Фан Ван Кхай, Ю.А. Ватников, А.М. Абдуллаева 55

### Зоогигиена, санитария, кормление

- Оценка микрокартины нативных препаратов мышечной ткани при ветеринарно-санитарной экспертизе мяса. Орлова Д.А., Каюжная Т.В., Дрозд А.В. 62
- Использование полножиревой соевой муки в комбикормах для мясных кур исходных линий селекции СПЦ «Смена». И.А. Егоров, В.Г. Вертипрахов, Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова, В.А. Манукян, А.А. Грозина 67
- Эффективность приманки Флайблок® гранулы против зоофильных мух в условиях животноводческого комплекса. Енгашев С.В., Новак М.Д., Енгашева Е.С., Мироненко А.В. 74
- Микробиологические показатели воды в прибрежных районах Финского залива. Быстрова А.А., Лукоянова Л.А., Воронов К. Е., Зорина А.А. 81

---

• Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения. Калюжная Т.В.	86
• Загрязнение донных отложений как определяющий фактор токсического воздействия на ихтиофауну при дноуглубительных работах. Аршаница Н.М., Стекольников А.А., Гребцов М.Р., Гребенников В.А.	93
• Эффективность проведения рыбоводно-мелиоративных мероприятий в условиях высокопродуктивного карповодства Удмуртской Республики. Крылова Т.Г., Зямбахтин А.А., Крылов Г.С.	100
<b>Биохимия, анатомия, физиология</b>	
• Морфофункциональные особенности строения почек у коз англо-нубийской породы. Масленицын К.О., Щипакин М.В.	107
• Васкуляризация области голени и стопы у свиней пород ландрас и йоркшир в сравнительном аспекте. Стратонов А.С., Щипакин М.В.	111
• Особенности хода и ветвления коронарных артерий сердца коз англо-нубийской породы. Хватов В.А., Щипакин М.В.	116
• Динамика показателей крови при диспепсии телят. Ковалёв С.П., Киселенко П.С.	119
• Зависимость гидролиза белков в тонкой кишке коров от компонентов корма. Щербаков Г.Г., Ковалев С.П., Яшин А.В.	122
• Особенности строения яйцевода у курицы «хайсекс белый» и гуся итальянского. Диких А.А., Фоменко Л.В.	126
• Особенности экстраорганного ветвления вен почек у совы полярной. Первонецкая М.В.	131
• Сравнительная характеристика двух видов бычков рода <i>Icelus</i> . Зорина А.А. Савичева С.В., Воронов К.Е., Быстрова А.А.	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.	139
• Артерии тазовой конечности йоркширского терьера. Прусаков А.В., Зеленевский Н.В., Щипакин М.В., Былинская Д.С., Бартенева Ю.Ю., Васильев Д.В.	145
• Анализ показателей эхокардиографии у коров в сухостойном периоде. Сабетова К.Д., Кочуева Н.А.	151
<b>Акушерство, гинекология</b>	
• ACT, триглицериды и холестерин в жидкости овариальных фолликулов, и их связь с морфологией ооцит-кумулюсных комплексов коров. Ротарь Л.Н., Шапиев И.Ш.	156
<b>Хирургия</b>	
• Оценка коров голштинизированной черно-пестрой породы по полиморфизму гена <i>FSHR</i> . Позовникова М.В., Ротарь Л.Н.	161
• Клинические признаки при дегенеративном заболевании межпозвонковых дисков у собак. Михайлова А.С.	166
• Применение бурового дегтя при лечении пальцевого дерматита (болезнь мортелларо) у коров. Стекольников А.А., Байлов В.В., Абу Сахюн Сами, Букаи М.К.	171

## CONTENTS

<b>Infectious diseases</b>	• <i>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.</i> Makavchik S.A. 11
	• <i>Rational biotechnological justification and tendencies of manufacture and application of inactivated colisalmonellosis vaccine for pigs.</i> Evglevsky D. A., Kuzmin V. A., Smirnov I. I., Kisil A.S., Tsyganov A.V., Ponomarenko N.P., Arzhakov P.V. 16
	• <i>Rabies in the Belgorod region in the 50-60th years of the xx century.</i> Nevezorova V.V., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A., Poleshchuk E.M., Sidorov G.N., Manzhurina O.A. 21
	• <i>Bacterial diseases of salmon fish epizootically significant in St. Petersburg and Leningrad oblast (aeromonosis and psevdomonoz).</i> Voronov K.E., Lukyanova L.A., Bystrova A.A., Zorina A.A. 25
	• <i>Using software for epizootological monitoring of cattle leucemia and creating a digital map layout.</i> Prosvirnin G.S., Kuzmin V.A., Hahaev I.A. 28
	• <i>The problem of leukemia in cattle and ways to solve it.</i> Tselueva N.I. 33
<b>Pharmacology, toxicology, pharmacy</b>	• <i>Antimicrobial activity test of the feed additives Eteracide and BiSalTech.</i> Novikova O., Pavlova M., Kryukova V. 39
	• <i>Efficiency of the new complex "Closantox F" preparation in sheep fastioleesis.</i> Shakhbiev Kh. Kh., Shakhbiev I. Kh., Begiev S.A., Bittirova A.A., Bittirov AM. 34
	• <i>Acute toxicity of norfloxacin for chickens.</i> Yurin D.V., Skvortsov V.N., Prisnyi A.A., Moiseeva A.A. 36
	• <i>The effect of methods of administration biotinylated oxidized dextran derivative on the indices of cellular immunity of laboratory animals.</i> N.Yu. Balybina, V.Yu. Koptev, I.S. Onishchenko, M.A. Leonova, N.A. Shkil, M.V. Surat 50
	• <i>A study of the sensitivity of salmonella to antibacterial drugs.</i> E.M. Lenchenko, P.V. Khai, Yu.A. Vatovnikov, I.I. Tarasova, A.M. Abdullaeva 55
<b>Zoohygiene, Sanitation, Feeding</b>	• <i>Assessment of muscular tissue samples in natural unchanged form within the framework of veterinary-sanitary meat examination.</i> Orlova D.A., Kalyuzhnaya T.V., Drozd A.V. 62
	• <i>The use of full-fat soy meal in compound- feeds for meat chickens breeding line of selection SSC "Smena".</i> Egorov I.A., Vertiprakhov V.D., Lenkova T.N., Egorova T.A., Manukyan V.A., Grozin A.A. 67
	• <i>Efficiency of decoy FLYBLOCK® granules against zoophilous flies in animal husbandry environment.</i> Engashev S.V., M.D. Novak, Engasheva E.S., Mironenko A.V. 74
	• <i>Microbiological indicators of water in the coastal areas of the Gulf of Finland.</i> Bystrova A.A., Lukyanova L.A., Voronov K.E., Zorina A.A. 81
	• <i>Veterinary and sanitary examination and evaluation of nutria meat at different temperature and humidity storage modes.</i> Kalyuzhnaya T.V. 86

---

<b>Biochemistry, anatomy, physiology</b>	• <i>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</i> 93
	• <i>Efficiency of fish-breeding and reclamation activities in the conditions of highly productive carp farming of Udmurt Republic. Krylova T. G., Zyambahtin A.A., Krylov G.S.</i> 100
	• <i>Morphofunctional features of kidney structure of goats of anglo-nubian breed. Maslenitcyn, K.O., Shchipakin M.V.</i> 107
	• <i>Comparison of vascularization of leg and foot regions in pigs of landrace and yorkshire breeds. Stratonov A., Shchipakin M.V.</i> 111
	• <i>Features of coronary arteries course and branching of the goats heart of anglo-nubian breed. Khvatov V.A., Shchipakin M.V.</i> 116
	• <i>Dynamics of blood parameters in dyspepsia of calves. Kovalev S.P., Kisilenko P. S.</i> 119
	• <i>The dependence of the hydrolysis of proteins in the small intestine of cows from the feed components. Shcherbakov G. G., Kovalev S. P.</i> 122
	• <i>The structural features of the hen's oviduct "hajseks white" and italian goose. A.A Dikich A.A., Fomenko L.V.</i> 126
	• <i>Peculiarities of extraorganic renal veins branching in the snowy owl. Pervenetskaya M.V.</i> 131
	• <i>Comparison of two types of gobies of the genus <i>Icelus</i>. Zorina A.A., Savicheva S.V., Voronov K.E., Bystrova A.A.</i> 136
	• <i>Change of biochemical composition of blood of di-steel 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.</i> 139
	• <i>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.</i> 145
	• <i>The analysis of indicators of the echocardiography of cows in the dry period. Sabetova K.D., Kochueva N.A.</i> 151
<b>Obstetrics, Gynecology</b>	• <i>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.</i> 156
	• <i>Analysis of cows of holsteinized black and white breed on the FSHR gene polymorphism. M.V. Pozovnikova, Rotar L.N.</i> 161
<b>• Surgery</b>	• <i>Clinical signs with degenerative disease of interconnective discs in dogs. A. S. Mikhailova</i> 166
	• <i>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.</i> 171

---

## **ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ПРИ ПУБЛИКАЦИИ**

1. Материал, предлагаемый для публикации, должен быть оригинальным, не публиковавшимся ранее в других печатных изданиях.
2. Для публикации статьи авторам необходимо предоставить в редакцию следующие материалы:  
текст, в соответствии с нижеприведенными требованиями, подписанный всеми авторами, фотографии авторов, таблицы, рисунки и подписи к ним; название статьи, аннотацию, ключевые слова, инициалы и фамилию авторов, место работы (на русском и английском языках); файлы всех представляемых материалов на электронном носителе или по электронной почте редакции; сведения об авторах: должность, ученая степень, телефон и адрес электронной почты.
3. Статья, направленная автору на доработку, должна быть возвращена в исправленном виде вместе с ее первоначальным вариантом в максимально короткие сроки. К переработанной рукописи необходимо приложить письмо от авторов, содержащее ответы на все замечания и поясняющее все сделанные изменения. Статья, требующая повторной переработки, рассматривается как вновь поступившая.
4. Структура публикаций:  
статья должна начинаться с индекса УДК, затем заглавие, инициалы и фамилии авторов, развернутые названия научных учреждений, аннотация и ключевые слова (на русском и английском языках); при структурировании, представляемого материала, необходимо – материалы и методы, результаты исследований и обсуждение, заключение, аннотация на англ. яз., литература.
5. Требование к оформлению рукописи:  
текст статьи должен быть напечатан через полтора интервала в формате листа А4, размер шрифта – 14 (Times New Roman Сыг); каждая таблица должна иметь номер, тематический заголовок и ссылку в тексте; единицы измерения применяются согласно ГОСТа «Единицы физических величин», не допускается использование цветных иллюстраций; формат рисунка должен обеспечивать ясность передачи всех деталей; все рисунки должны быть пронумерованы и иметь подрисуночные подписи; список литературы составляется по алфавиту (вначале отечественные, затем зарубежные авторы, не более 10 источников), а ссылки на перечисленные источники даются в тексте цифрой в квадратных скобках. Объем статьи до семи страниц.

**Адрес редакции:**

**196084, Санкт-Петербург, Черниговская 5. ФГБОУ ВО «СПбГАВМ». Редакция журнала «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЕСТНИК ВЕТЕРИНАРИИ»  
Телефон (812) 387-11-58.  
E-mail: [farm\\_vestnik@mail.ru](mailto:farm_vestnik@mail.ru)**

## **К ЮБИЛЕЮ БОНДАРЯ АЛЕКСЕЯ АВКСЕНТЬЕВИЧА**



Бондарь Алексей Авксентьевич родился 10 апреля 1939 года в с. Жабокрич Винницкой области на Украине. В 1956 году закончил среднюю школу, а в 1957 – Гуменскую сельскохозяйственную школу, получив специальность младшего ветеринарного фельдшера. После этого работал один год в колхозе по специальности. В 1958 году был призван на службу в Балтийский военно-морской флот, закончил школу санитарных инструкторов в г. Кронштадте и продолжил службу на парусном экспедиционном судне «Седов». Участвовал в трёх 5-месячных походах (1959-1962гг.) в Атлантический океан.

За это время в качестве операционного ассистента хирурга Мельникова Ю.Г. участвовал в нескольких полостных и более мелких операциях. Награждён нагрудным знаком

«За дальний поход». За время службы получил ряд поощрений от командира корабля и начальника медицинской службы.

После демобилизации из флота в 1962 году Бондарь А.А. поступил в Ленинградский ветеринарный институт (теперь Санкт-Петербургская академия ветеринарной медицины). Учился на «отлично» и получал Ленинскую стипендию. Закончил институт и по рекомендации Учёного совета учился в аспирантуре (1967-1970гг.) на кафедре патологической физиологии. В 1974 году Бондарь А.А. защитил диссертацию на учёную степень кандидата биологических наук. В 1980 году он получил диплом доцента. Читал лекции, проводил лабораторные и практические занятия студентам и врачам повышения квалификации на кафедре радиобиологии и ГО и кафедры неорганической химии и физики.

В 2005 году защитил диссертацию на учёную степень доктора биологических наук. С 2006 по 2014 год исполнял должность профессора кафедры радиологии и ГО. За время работы в академии Бондарь А.А. опубликовал 80 научных статей и ряд методических материалов. Несколько лет был членом Ученого совета по защите докторских и кандидатских диссертаций.

За время работы Бондарь А.А. получил ряд благодарностей от дирекции академии и Министерства сельского хозяйства России за учебную, научную деятельность и воспитательную работу со студентами академии. Он с 2007 году является член-корреспондентом Международной академии наук высшей школы.

Бондарь А.А. награждён медалями «Ветеран труда», «За заслуги в области ветеринарии», «В память 300-летия Санкт-Петербурга». Выйдя на пенсию в 2014 году, Бондарь А.А. не прекратил связь с академией. Он написал сборник стихов, которые посвятил студентам курируемых групп «Стихи студентам – куратора пациентам». СПб., 2017 г., 20с. А также написал и издал сборник стихов: «Седовцам», бывшим морякам, воскуряю фимиам». 2015 г., 84с. и «Стихов моих здесь маленькая сумма (чту женщин и мужчин двухкомнатного чума)». СПб., 2019г., 140с., в которых отдал дань товарищам, родным и близким.



## ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК:618.19-002-07:57.088.2:636.2

# ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОПРЕДЕЛЕНИЯ MYCOPLASMA BOVIS В МОЛОКЕ КОРОВ ПРИ МАСТИТАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА МИКРОЧИПЕ С ЛИОФИЛИЗИРОВАННЫМИ ТЕСТ-СИСТЕМАМИ

Макавчик С.А.-к.в.н., доцент кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Ключевые слова:** ПЦР в режиме реального времени, *Mycoplasma bovis*, микрочипы, микоплазмозы, диагностика, коровы. **Keywords:** PCR real-time, *Mycoplasma bovis*, microarray, mycoplasmosis, diagnostics, cows.



### РЕФЕРАТ

Цель нашего исследования является анализ молока коров при мастите на наличие *Mycoplasma bovis* с помощью современных молекулярно-генетических методов с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (PCRReal-time) на микрочипе с лиофилизованными тест-системами. ПЦР в режиме реального времени представляет собой более быстрый, эффективный, чувствительный и недорогой метод, чем стандартный метод культивирования, который может быть использован в качестве альтернативного метода. Молекулярно-генетические исследования образцов, в том числе дойных коров со скрытым и клинически выраженным маститом. Полимеразная цепная реакция для обнаружения и идентификации *Mycoplasma bovis* из молока при маститах у коров черно-пестрой породы животноводческого хозяйства Северо-Западного региона. Полимеразная цепная реакция в микрочиповом формате для диагностики и мониторинга патогенов маститного молока у коров. Маститы наносят значительный экономический ущерб. Экстракция ДНК проводилась из клинических образцов. Для амплификации использовали микрочиповый амплификатор «AriaDNA» и микрочипы с лиофилизованными реагентами, разработанные группой компаний «Люмэкс». В образцах были идентифицированы микроорганизмы *Mycoplasma bovis*. *Mycoplasma bovis* является условно-патогенным микроорганизмом у крупного рогатого скота, он может быть возбудителем заболеваний, которые значительно влияют на продуктивность крупного рогатого скота. Успешное применение метода молекулярно-генетической диагностики в формате микрочипов при диагностике микоплазменных маститов. Метод молекулярно-генетической диагностики в формате микрочипов позволяет сократить время подготовки к проведению эксперимента, упростить и ускорить процедуру анализа, а также делает возможным скрининг большого числа проб за короткое время.

## ВВЕДЕНИЕ

Широкое распространение воспалений молочной железы у коров, эксплуатируемых в условиях промышленных комплексов, продолжает оставаться серьёзной проблемой в молочном животноводстве. Характерно, что с созданием крупных высокомеханизированных ферм и молочных комплексов, применением новых прогрессивных технологий производства молока эти проблемы не только не исчезают, но и приобретают еще большую актуальность. Экономический ущерб при заболевании маститами складывается из утилизации молока из пораженных долей вымени, снижения суточного удоя во время болезни, недополучения молока в период восстановления молочной железы, затрат на лечение и выбраковки животных, ухудшения технологических свойств молока и качества изготавливаемых из него продуктов, кроме того, маститы приводят к преждевременной выбраковке животных. [1,2,3,8].

Этиологический спектр возбудителей маститов очень широк. Известно более 137 видов и подвидов потенциальных патогенов, которые могут вызывать воспаление молочной железы. Многие авторы объединяют микроорганизмы в две группы. Первая группа - это патогенные микроорганизмы, малоустойчивы во внешней среде. Вымя и сосок служат для них резервуаром, средой обитания. Облигатные паразиты вызывают контагиозный мастит и распространяются в популяции коров во время доения с контаминированными микроорганизмами предметами: салфетками для подмывания вымени, руками дояров, доильными аппаратами. Животные становятся носителями возбудителя. К основным микроорганизмам, вызывающим контагиозный мастит, относят *Streptococcus agalactiae*, *Staphylococcus aureus*, *Mycoplasma spp.* Достаточно часто маститы у коров вызывают *Mycoplasma bovis*. Контагиозные маститы, как правило, длительно протекают в субклинической форме, при этом общее количество бактерий в молоке остается в пределах референтных значений [4,8, 9,10].

Вторая группа — это условно-патогенные микроорганизмы, длительно сохраняющие жизнеспособность в окружающей среде («природные патогены», «патогены окружающей среды»). К данной группе микроорганизмов относят колiformные бактерии (*E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Citrobacter spp.* *Serratia spp.*), ряд стрептококков (*Streptococcus dysgalactiae*, *Streptococcus uberis*), энтерококков, псевдомонад, нокардии, дрожжи и др.. Они вызывают энверонментальный мастит (англ. environment — ок- ружающая среда). Первичная среда обитания бактерий, вызывающих энверонментальный мастит, — окружающая среда (экскременты, почва, предметы гигиены, вода и др.). Заражение может произойти как при контакте сосков с микроорганизмами во время доения, так и в периоды между дойками (при контакте с грязной подстилкой или грязным полом)[4,7,9].

По данным некоторых авторов, *Mycoplasma bovis* способствует повышению восприимчивости крупного рогатого скота к вторичным бактериальным инфекциям, что осложняет их течение, приводя к гибели поголовья скота и возбудителю отводится первичная роль в этиологии микоплазменных маститов коров [4].

Лабораторная диагностика маститов заключается в определении спектра бактерий, а также выявлении доминирующих групп, которые циркулируют на хозяйстве. Осуществляется с помощью двух основных методов – классического бактериологического и современного молекулярно-генетического – полимеразная цепная реакция (ПЦР).

Бактериологический метод основан на культивировании микроорганизмов, содержащихся в исследуемых образцах с последующей их идентификацией до вида. Его преимуществами являются низкая стоимость исследования, широкий спектр одновременно выделяемых бактерий, а также возможность определения чувствительности выделенных бактерий к антибиотикам. Но данный метод не лишён недостатков, к которым можно отнести

длительность исследования, трудоемкость, высокий риск контаминации, низкую чувствительность. Особенно важно в культивировании возбудителей маститов учитывать тот факт, что молоко или молозиво, из которого производятся посевы, богато иммуноглобулинами, лизоцимом, комплементом, лейкоцитами и др. Каждый из этих компонентов обладает бактериостатической и/или бактериолитической активностью, что может привести к ложно негативным результатам.

Достоинствами молекулярного метода является скорость проведения (в течении 4-8 часов), исключение влияния иммунных факторов молока или молозива на конечный результат, возможность идентифицировать возбудителя даже в случае его гибели, высокая степень чувствительности и специфичности. Из недостатков этого метода стоит отметить относительно высокую стоимость и отсутствие возможности составления антибиотикограммы. Следовательно, ввиду выше перечисленных особенностей, эти методы взаимодополняют друг друга, что обуславливает необходимость их одновременного применения для диагностики маститов и формирования схемы лечебно-профилактических мероприятий.

Для формирования в хозяйствах высокоэффективных программ по лечению и профилактике маститов у коров, необходимо 1 раз в 3-6 месяцев проводить контроль уровня обменных процессов организма животных и мониторинг инфекционных заболеваний, и ежеквартально осуществлять комплексное лабораторное исследование молока двумя основными методами – бактериологическим и молекулярно-генетическим. Следует отметить, что большое значение в лабораторной диагностике имеет процедура отбора образцов, так как при ее нарушениях можно получить искаженные или вовсе ошибочные результаты. Особенно, для выявления патогенов, вызывающих мастит, важна техника отбора проб, способы их хранения и транспортировки.

Целью данной работы является анализ молока коров при мастите на наличие

*Mycoplasma bovis* с помощью современных молекулярно-генетических методов с использованием полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (PCR Real-time) на микрочипе с лиофилизованными тест-системами.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Пробы молока (30-50 мл) от коров черно-пестрой породы отбирали на животноводческом хозяйстве Северо-Западного региона в стерильные пластиковые ёмкости после тщательной обработки вымени мыльным раствором, дезинфекции сосков 70% этиловым спиртом и сдаивания первой порции молока в отдельную посуду.

Для экстракции ДНК из образцов отбирали 1 мл молока центрифугировали при 13000 × g в течение 5 минут с последующим удалением жира и супернатанта. Оставшийся осадок ресусцинировали в 100 мкл буферного раствора. Процесс экстракции ДНК затем продолжали с использованием набора «РИБО-преп» (ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора, г. Москва) в соответствии с инструкцией изготовителя.

Для проведения амплификации применяли микрочиповый ПЦР-РВ амплификатор «АриадНА», разработанный группой компаний «Люмэкс».

Микрочипы с лиофилизованными тест-системами позволили осуществить выделение *Mycoplasma bovis* из маститного молока коров за 25-30 минут.

Гибкая система производства обеспечивает возможность создания чипов под заказ пользователя. По окончании ПЦР-анализа происходит автоматическая генерация отчетов с информацией о наличии или отсутствии искомых возбудителей.

Пробы были внесены на микрочип стандартной методикой по заданной топологии.

Амплификатор «АриадНА» осуществляет ПЦР-РВ анализ с использованием двухканального флуоресцентного детектора. Чип с иммобилизованными в микропректорах компонентами ПЦР-смеси позволяет сократить время подготовки к проведению эксперимента, упростить и уско-

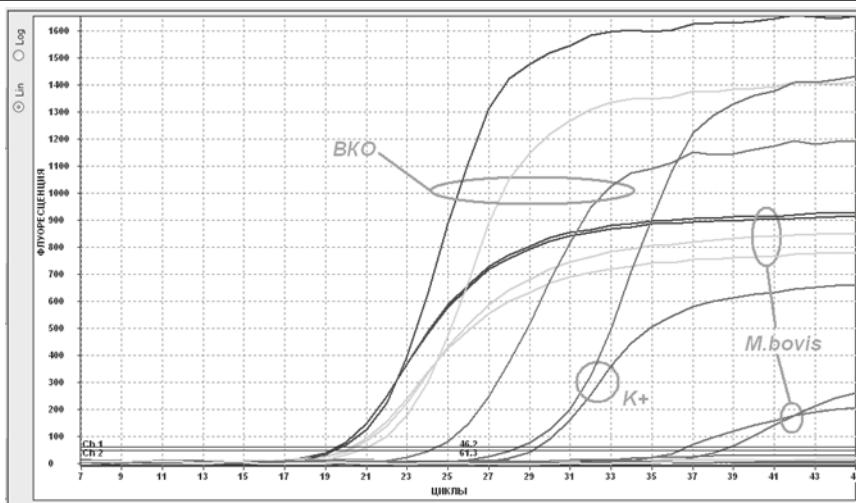


Рис. 1. График регистрации результатов ПЦР в режиме реального времени на микрочипе, содержащем лиофилизированные тест-системы

рить процедуру анализа, а также делает возможным скрининг большого числа проб за короткое время.

### РЕЗУЛЬТАТЫ

При исследовании молекулярным методом клинического материала от крупного рогатого скота с признаками мастита обнаружена *Mycoplasma bovis*.

Результаты интерпретировали на основании наличия (или отсутствия) пересечения кривой флуоресценции с установленной на соответствующем уровне пороговой линией. Результат считали достоверным только в случае прохождения положительных и отрицательных контролей амплификации (рис.1).

Анализируя график регистрации результатов ПЦР в режиме реального времени на микрочипе, содержащем лиофилизированные тест-системы видно, что исследуемые пробы содержат генетический материал *Mycoplasma bovis*.

*Mycoplasma bovis* может проявляться у коров в виде эндометритов, вульвовагинитов, маститов, и артритов, а также является причиной абортов, бесплодия и рождения слаборазвитых телят.

### ВЫВОДЫ

На основании полученных данных сделан вывод, что одна из причин маститов коров черно-пестрой породы в животно-

водческом хозяйстве Северо-Западного региона - *Mycoplasma bovis*.

Для своевременной диагностики, эффективного лечения и профилактики маститов необходимо проводить комплексные лабораторные исследования, которые включают молекулярно-генетические и бактериологические методы, что позволяет идентифицировать возбудителей маститов и определить их чувствительность к препаратам антибактериального действия, а также осуществлять регулярный серологический и биохимический мониторинг основного стада для исключения нарушений обмена веществ и развитие иммуносупрессии, что может усугубить воспалительный процесс и затруднить его лечение.

Использование ПЦР в микрочиповом формате сокращает количество манипуляций при проведении анализа, за счет чего снижается вероятность ошибок и уменьшается общая продолжительность исследования. Кроме того, использование ПЦР в микрочиповом формате позволит увеличить пропускную способность лаборатории в 1,5-2 раза без увеличения приборной базы за счет одновременного определения нескольких патогенов, или для выявления одной инфекции у боль-

шой группы исследуемых животных одновременно, что сокращает сроки исследования и удешевляет проведение анализа.

Внедрение в лабораторную практику молекулярных методов исследований маститного молока для идентификации возбудителей и быстрое получение результатов анализа позволяет в короткие сроки принимать решения по схеме лечения животных, а точная идентификация патогенных микроорганизмов сокращает спектр используемых антибиотиков, что поддерживает продуктивность на высоком уровне и, в итоге, повышает качество молока и пищевые продукты, изготовленные из него.

**EFFICIENCY OF DEFINITION OF MYCOPLASMA BOVIS IN MILK COWS WITH MASTITIS USING A POLYMERASE CHAIN REACTION IN THE REAL TIME ON A MICROCHIP WITH LIOPHILIZED SYSTEMS.**

*Makavchik S.A.- PhD of Vet.Sc., Associate Professor - the department of Microbiology, Virology and Immunology St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine*  
**ABSTRACT**

The aim of our study was to analyze cows' milk for mastitis, caused by *Mycoplasma bovis*, using modern molecular genetic methods - real-time polymerase chain reaction (PCR Real-time) on a microchip with lyophilized test systems. Mastitis of farm animals cause significant economic damage to livestock farmers. PCR real-time is a more rapid, effective, sensitive and chip method than the standard cultural technique, and can be used as an alternative method. In the study were done molecular-genetic study of milk samples of cows with hidden and clinically manifested mastitis. For Polymerase chain reaction for the detection and identification of *Mycoplasma bovis* from mastitis milk were used samples from cows of black-and-white breed from husbandries of the North-West region. DNA extraction was performed from clinical specimens taken from farms. For amplification microarray used RT-PCR cycler "AriaDNA" and microchip with lyophilized reagents developed SC

"Lumex". In the samples were identified microorganisms *Mycoplasma bovis*. Ruminant mycoplasmoses are important diseases worldwide, that results in significant economic loses. The method of molecular genetic diagnosis in the microchip format allows to reduce the preparing time for the study, simplify and speed up the analysis procedure, and also makes it possible to screen a large number of samples in a short time.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Испытания универсального лабораторного метода диагностики микоплазмозов животных / А. А. Сухинин, С. А. Макавчик, М. В. Виноходова, О. В. Прасолова // Вопр. нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - № 1. - С. 40-46.
2. Применение полимеразной цепной реакции в молекулярной диагностике инфекционных болезней животных : учеб. пособие / А. А. Сухинин, С. А. Макавчик, О. В. Прасолова, М. В. Виноходова. — Санкт-Петербург : Изд-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. — 96 с.
3. Сухинин, А. А. Бактериологический и молекулярно-генетический метод для выделения и идентификации *Mycoplasma bovis* у крупного рогатого скота / А. А. Сухинин, Л. И. Смирнова, С. А. Макавчик // Вопр. нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - № 4. - С. 80-84.
4. Fox, L. K. *Mycoplasma mastitis: a review of transmission and control* / L. K. Fox, J. H. Kirk, A. Britten // J. of veterinary medicine. B, Infectious diseases and veterinary public health. – 2005. – Vol. 52, iss. 4. – P. 153-60.
5. Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by bulk milk somatic cell counts / H. W. Barkema [et al.] // J. Dairy Science. - 1998. – Vol. 81, № 2. – P. 411-419.
6. Makavchik, S. A. Identification *Bovis* bacteria by polymerase chain reaction and sequencing / S. A. Makavchik, A. A. Sukhinin, S. R. Abgaryan, I. V. Belkina // Research j. of pharmaceutical, biological and chemical sciences. – 2019. – Vol. 10, iss. 1. – P. 2004-2012.

- 
7. Pfutzner, H. *Mycoplasma bovis as an agent of mastitis, pneumonia, arthritis and genital disorders in cattle* / H. Pfutzner, K. Sachse // Rev. Scientifique et techn. (off. Intern. Epizootics). – 1996. – Vol. 15, № 4. – P. 1477-1494.
  8. Shivakumar, V. *Biofilms community behavior by bacteria* / V. Shivakumar, D. Chakravortty // Resonance. – 2014. – Vol. 19, Iss. 11. – P. 1005–1016.
  9. Simmons, W. L. *The Vsa proteins modulate susceptibility of *Mycoplasma pulmonis* to complement killing, heamadsorption, and adherence to polystyrene* / W. L. Simmons, K. Dybvig // Infection and Immunology – 2003. – Vol. 71, № 10. – P. 5733-5738.
  10. Trends In Therapeutic and Prevention Strategies for Management of Bovine Mastitis: An Overview / Tiwari J. G. [et al.] // J. of Vaccines and Vaccination. – 2013. – Vol. 4, iss. 2. – P. 1-11.

**УДК: 619:616.98. 636.082.4.636.2**

## **РАЦИОНАЛЬНОЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ ВАКЦИНЫ ИНАКТИВИРОВАННОЙ КОЛИСАЛЬМОНЕЛЛЕЗНОЙ ДЛЯ СВИНЕЙ**

Евглевский Д. А. - докт. вет. наук., ведущий сотрудник ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр – ФАНЦ», Кузьмин В. А. – докт. вет. наук., профессор каф. эпизоотологии ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Смирнов И. И. – канд. вет. наук., начальник ГБУ «Жуковская РВС» Калужской области, Кисиль А.С. – канд. вет. наук., ассистент каф. эпизоотологии ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Цыганов А.В. - канд. пед. наук, доцент каф. радиобиологии и БЖЧС ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Пономаренко Н.П. - канд. пед. наук, доцент каф. радиобиологии и БЖЧС ФГБОУ ВО СПбГАВМ, Аржаков П.В.- канд. биол. наук, ФГБУН Омский Научный Центр Сибирского отделения РАН

**Ключевые слова:** колисальмонеллезная анатоксин-вакцина, кишечная палочка, сальмонеллы, глутаровый альдегид, этоний, ионы серебра, пробиотики, хелаты. **Key words:** colisalmonella anatoxin-vaccine, *E. coli*, salmonella, glutaraldehyde, etonium, silver ions, probiotics, chelates.



### **РЕФЕРАТ**

Существующие в настоящее время методы специфической профилактики не всегда эффективны, заболеваемость и смертность от эшерихиоза остается высокой и регистрируется во многих хозяйствах Российской Федерации. Для иммунотерапии и профилактики кишечных инфекций молодняка животных применяют 4 типа биопрепаратов: вакцины, создающие активный иммунитет; иммунные сыворотки и иммуноглобулины; иммуностимуляторы; бактериофаги. Для ранней профилактики инфекционных болезней наиболее эффективны вакцины. Цель работы - разработка технологического регламента изготовления, апробации, изучения биоцидных и лечебно-профилактических свойств колисальмонеллезной анатоксин-вакцины. Разработан технологический регламент получения и применения колисальмонеллезной анатоксин-вакцины. Применение синтетической питательной среды для раздельного выращивания сальмонелл и кишечной палочки с концентрацией микроорганизмов до 7-9x10<sup>10</sup> м.к./мл, обеспечение полной и необратимой детоксикации комплекса колибактериозных и

сальмонеллезных эндо- и экзотоксинов с автоклавированными микроорганизмами двумя детоксикантами: на первой стадии 0,2% раствором формалина (вместо 0,8%) при 40°C в течение 7 суток, на второй стадии - 0,5% раствором этония при 41±1°C в течение 7 суток, позволило получить эффективный и безвредный биопрепарат – анатоксин-вакцину. Испытание колисальмонеллезной анатоксин-вакцины проводили на базе свиноводческих комплексов Курской и Калужской областей. Колисальмонеллезную анатоксин-вакцину выпаивали поросятам двукратно в дозе 35-50 мл/голову в течение 2-3 суток. Ревакцинацию проводили через 2-3 недели. Повышение лечебно-профилактического действия экспериментальной колисальмонеллезной анатоксин-вакцины достигается дополнительным выпаиванием пробиотических микроорганизмов (молочнокислые бактерии) и хелатных соединений микро- и макроэлементов через 5-6 часов после каждого введения экспериментальной вакцины (ноу-хай авторов).

## **ВВЕДЕНИЕ**

В 1885 г. немецкий врач Т. Escherich впервые выделил из фекалий ре-бенка кишечные палочки, которые являются сапрофитами кишечника чело-века и животных. В честь этого ученого род открытых бактерий из семейства Enterobacteriaceae получил свое название Escherichia, а вид - E.coli. В настоящее время род представлен 7 видами, 171 вариантами О-антителами, 57 – Н-антителами и 90 – К-антителами, способных вызвать отдельно и в сочетании с другими представителями группы микроорганизмов кишечной микрофлоры гнойные воспаления, септицинию и диарею [1].

Первым, кто обосновал бактериальную этиологию сальмонеллезов, был A.Gartner, выделивший в 1885 г. из мышц вынужденно забитой коровы и из селезенки умершего от энтерита человека, употреблявшего мясо этого живо-тного в сыром виде, идентичные бактерии, названные *Bacillus enteritidis*, ныне *Salmonella enteritidis*. Бактерии рода *Salmonella*, отнесенные к семейству Enterobacteriaceae, в настоящее время объединяют более 2300 сероваров, разделенных на 52 серогруппы. Основные возбудители сальмонеллеза животных относятся к серогруппам B, C и D. Сальмонеллез – остшая зоонозно-анто-понозная бактериальная инфекционная болезнь животных с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя человеку.

Уже в 20-е годы прошлого столетия были предприняты попытки создания биопрепаратов для профилактики бактериальных болезней. Для специфической профилактика эшерихиоза французский

иммунолог G. Ramon в 1923-1924 гг. впервые с помощью формальдегида обезвредил дифтерийный, столбнячный и колибактериозный токсины и применил их с превентивной и терапевтической целью. Полученный вакциновый препарат G. Ramon назвал «анатоксином» (бактериальный экзотоксин, потерявший токсичность в результате длительного воздействия формалином, но сохранивший антигенные свойства и применяется для активной иммунизации) [3], а ученый A. Glenny назвал его «токсоидом».

Существующие в настоящее время вакциновые препараты часто проявляют недостаточную эффективность и во многих животноводческих хозяйствах страны регистрируют высокий уровень заболеваемости животных от этих болезней [4]. Современные вакциновые препараты против эшерихиоза и сальмонеллеза помимо протективных свойств, должны обуславливать формирование антителочного и антитоксического иммунитета [2]. Следует отметить, что формальдегид и бетапроликтактон не обеспечивают полноту детоксикации токсинов, а по решению ВОЗ (2001 г.) из-за канцерогенных свойств рекомендовано изъятие или снижение их концентрации в биопрепаратах. Цель работы - разработка технологического регламента изготовления, апробации, изучения биоцидных и лечебно-профилактических свойств колисальмонеллезной анатоксин-вакцины.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования по выделению культур сальмонелл и кишечной палочки от поро-

сят с симптомами диареи и производственного испытания экспериментальной колисальмонеллезной анатоксин-вакцины проводили на базе свиноводческих комплексов Курской и Калужской областей. Материалом для приживленной диагностики служили кровь и фекалии больных животных. Бактериологические исследования проводили в соответствии с методическими указаниями. Раздельное выращивание свежевыделенных сальмо-нелл и кишечной палочки проводили на предложененной жидкой синтетической среде вместо МПГБ. Для детоксикации экзо- и эндотоксинов *E.coli* и сальмонелл, использовали: р-ры формальдегида на первом этапе (0,2% вместо 0,8%), глутарового альдегида, этония или Биопага-Д, хлористого алкилдиме-тилбензиламмония (АДБАХ). В смешанную суспензию *E.coli* и сальмонелл вносили коллоидные ионы серебра, меди (вместо формальдегида). После завершения процесса детоксикации колибактериозных и сальмонеллезных токсинов вместе с автоклавированными микроорганизмами проводили смешивание препаратов 1:1 и сорбцию на гидроксида алюминия [5].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Из наших предыдущих экспериментов [5], следует, что для совершенствования технологии изготовления и применения колисальмонеллезной анатоксин-вакцины необходима замена МПГБ на синтетическую питательную среду; изыскание более эффективных и безопасных детоксикантов вместо формальдегида и бетапропилактона; замена подкожного пути введения вакцины на энтеральный метод вакцинации. В результате изыскания и апробации методов профилактики и терапии колибактериоза и сальмонеллеза был определен и обоснован оптимальный технологический регламент изготавления и применения колисальмонеллезной анатоксин-вакцины, включающий следующие этапы:

1. Приготовление синтетической питательной среды, содержащей в 1 л дистиллированной воды следующие ингредиенты, г: лимонная кислота – 7,0;

фосфорнокислый калий 2-х замещенный – 5,0; фосфорнокислый натрий 2-х замещенный – 3,0; хлористый натрий – 3,0; сернокислое железо (сульфат железа) – 0,1; сернокислый магний (сульфат магния) – 0,5; сернокислый цинк – 0,1; аспарагин – 4,0; глицерин – 30,0 мл; цитрат аммония – 3,0. Коррекцию реакции среды до pH 7,2-7,4 проводили 10% р-ром амиака.

2. Раздельное выращивание *E.coli* и сальмонелл в 2-х литровых биобутылях с объемом среды в 1 л в течение 5-7 суток до концентрации микроорганизмов  $7 \times 10^9 - 9 \times 10^9$  м.к./мл.

3. Автоклавирование суспензии микроорганизмов при 1 атм в течение 20-30 мин и смешивание в равных объемах.

4. Детоксикация и полимеризация экзо- и эндотоксинов *E.coli* и сальмонелл 0,2-0,3% р-ром глутарового альдегида с 0,3-0,4% этония или 0,1% р-ром Био-пага-Д с 0,1% АДБАХ при 40-42°C в течение 5-7 суток. Внесение в суспензию 10-20 мг/л коллоидных ионов серебра и 2-3 мг/л ионов меди (вместо формальдегида) и 3-4 мг/мл гидроксида алюминия.

5. Расфасовка полученной анатоксин-вакцины без мертиолята по флаконам и стерилизации при 1,0 атм. в течение 20 мин.

Впервые изучены биоцидные свойства экспериментальной колисальмонеллезной анатоксин-вакцины в отношении патогенных *E.coli* и сальмонелл с концентрацией  $1 \times 10^4$  и  $1 \times 10^5$  м.к./мл суспензии в соотношении 1:1 с последующим контрольным высевом на МПБ и МПА.

Испытание колисальмонеллезной анатоксин-вакцины на первом этапе экспериментов проводили в условиях свиноводческих комплексов Курской и Калужской областей на супоросных свиноматках (12 гол.) и стельных коровах (14 гол.) Супоросным свиноматкам вакцину вводили подкожно двукратно по 5,0 мл с интервалом 7 суток за два месяца до опороса, а стельным коровам за 45 дней до отела 3-кратно по 7,0 мл с интервалом 7 суток. У вакцинированных животных не отмечено

Таблица  
Гематологические и биохимические показатели крови поросят в опытной и контрольной группах

Показатели	Контроль – невакцинированные животные	Энтеральный метод вакцинации, 30-40 мл, двукратно	Подкожный метод вакцинации, 7-10 мл, двукратно
Общий белок, г/л	60,0±2,5	63,0±2,5	65,0±2,5
Гемоглобин, г/л	80,0±3,5	90,5±3,5	92,0±3,5
Альбумины, %	49,0±2,5	52,2±2,5	63,0±2,5
Гамма-глобулины, %	22,0±2,5	29,0±2,5	33,0±2,5
Эритроциты, млн/мл	4,0±0,5	4,0±0,5	4,0±0,5
Лейкоциты, тыс/мкл	7,0±0,5	8,0±0,5	9,0±0,5

абортов, в местах введения вакцины не выявлено некротических поражений, а у народившегося молодняка не было диагностических поражений [5].

На втором этапе экспериментов проводили подкожное и энтеральное (путем выпаивания) введение экспериментальной анатоксин-вакцины поросятам (n=500) в тех же производственных условиях. Мониторинговые эпизоотологические и клинические исследования в цехах свиноводческих комплексов выявили, что наиболее восприимчивыми к колибактериозу являются новорожденные поросята (300 гол.), поросята-сосуны 2-4-х недельного возраста (250 гол.), а также поросята в первые 2 недели после отъема (470 гол.) из числа обследуемых животных.

В результате серологических исследований в РГА установлено, что при двукратной подкожной и 3-х кратной энтеральной вакцинации у 50-дневных поросят происходило образование гемагглютинирующих антител в сыворотке крови в титре 1:200 и 1:300 и обеспечение защиты поросят при подкожном и пероральном введении 1-2 мл суспензии экспериментальной анатоксин-вакцины, содержащей по 1x10<sup>5</sup> м.т./мл и 2x10<sup>5</sup> м.т./мл вирулентных *E.coli* и сальмонелл.

Результаты изучения гематологических и биохимических показателей у вак-

цинированных колисалльмонеллезной анатоксин-вакциной и невакцинированных поросят из контрольной группы представлены в таблице.

Из данных, представленных в таблице, следует, что гематологические показатели крови клинически здоровых и вакцинированных поросят находились в диапазоне физиологических значений. По содержанию гемоглобина, альбуминов, эритроцитов и лейкоцитов в этих группах животных не выявлено различий, а по гамма-глобулину, которому определена роль защитных факторов организма, отмечено его повышенное содержание у вакцинированных поросят. Полученные показатели у вакцинированных поросят подтверждают безвредность, протективную и иммуногенную активность колисалльмонеллезной анатоксин-вакцины при подкожном и энтеральном введении.

#### ВЫВОДЫ

1. Раздельное выращивание в течение 3-5 суток *E.coli* и сальмонелл на предложенной жидкой синтетической среде обеспечивает накопление микро-организмов до 7x10<sup>9</sup>- 9x10<sup>9</sup> м.к./мл.
2. Использование 0,2-0,3% глутарового альдегида с 0,3-0,4% этония или с 0,1% Биопага-Д для детоксикации токсинов с 10-20 мг/л коллоидных ионов серебра и 2-3 мг/л меди вместо формальдегида вызывает повышение биоцидных и лечебно-

профилактических свойств колисальмонеллезной ана-токсин-вакцины. Экспериментальную колисальмонеллезную ана-токсин-вакцину применяли энтерально путем двукратного выпаивания поросятам в дозе 35-50 мл/голову в течение 2-3 суток. Двукратную ревакцинацию животных осуществляли через 2-3 недели.

3. Повышение лечебно-профилактического действия экспериментальной колисальмонеллезной ана-токсин-вакцины достигается дополнительным выпаиванием пробиотических микроорганизмов (молочнокислые бактерии) и хелатных соединений микро- и макроэлементов через 5-6 час после каждого введения экспериментальной вакцины.

**RATIONAL BIOTECHNOLOGICAL JUSTIFICATION AND TENDENCIES OF MANUFACTURE AND APPLICATION OF INACTIVATED COLISALMONELLOSIS VACCINE FOR PIGS.**  
Evglevsky D. A. - dr. vet. sc., leading researcher of the Federal State Budgetary Institution "Kursk Federal Agrarian Research Center - FARC"; Kuzmin V. A. - dr. vet. sc., professor chair epizootiology, St.Petersburg state Academy of veterinary medicine; Smirnov I. I. – PhD of vet sc., Head of the state budgetary institution "Zhukovskaya district veterinary station" Kaluga region; Kisil A.S. – PhD of vet sci, assistant chair epizootiology St.Petersburg state Academy of veterinary medicine; Tsyganov A.V. – PhD of ped.sc., associate professor, chair radiobiology and safety in emergency situations St.Petersburg state Academy of veterinary medicine; Ponomarenko N.P. – PhD ped.sc., associate professor, chair radiobiology and safety in emergency situations St.Petersburg state Academy of veterinary medicine; Arzhakov P.V. - PhD biol. sc., Omsk Scientific Center, Siberian branch of the Russian Academy of Sciences.

#### **ABSTRACT**

Due to the fact that currently existing methods of specific prophylaxis are not always effective, the incidence and mortality from escherichiosis remains high and is recorded in many farms of the Russian Federation.

For immunotherapy and prevention of intestinal infections in young animals, 4 types of biologics are used: vaccines that create active immunity; immune sera and immunoglobulins; immunostimulants; bacteriophages. For the early prevention of infectious diseases, the most effective is vaccination. The purpose of the work is to develop the technological regulations for the manufacture, testing, study of the biocidal and therapeutic properties of colisalmonella anatoxin vaccine. Technological regulations have been developed for the preparation and use of colisalmonella anatoxin vaccine. The use of synthetic nutrient medium for the separate cultivation of *Salmonella* and *Escherichia coli* with a concentration of microorganisms up to  $7-9 \times 10^{10}$  m.c. / ml, providing a complete and irreversible detoxification of a complex of *Escherichia coli* and *Salmonella* endo- and ekzotoxins by autoclaving them with two detoxicants: in the first stage 0.2 % formalin solution (instead of 0.8%) at  $40^{\circ}\text{C}$  for 7 days, in the second stage - with a 0.5% solution of etonium at  $41 \pm 1^{\circ}\text{C}$  for 7 days, allowed us to obtain an effective and harmless biological product - anatoxin-vaccine. Testing of colisalmonella anatoxin-vaccine was carried out on the basis of pig-breeding complexes of Kursk and Kaluga regions. Colisalmonella toxoid vaccine was sucked up to piglets twice at a dose of 35-50 ml / head for 2-3 days. Revaccination was performed after 2-3 weeks. An increase in the therapeutic and prophylactic effect of the experimental colisalmonella anatoxin vaccine is achieved by additional feeding of probiotic microorganisms (lactic acid bacteria) and chelate compounds of micro- and macroelements 5-6 hours after each administration of the experimental vaccine.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Виноходов, В.О. Биотехнология профилактики колибактериоза птиц / В.О. Виноходов. - Санкт-Петербург, 2000. – 598 с.
2. Волкова, М.В. Применение экспериментальной вакцины против эшерихиоза сельскохозяйственных животных [Электронный ресурс] / М.В. Волкова, М.Л. Малинин // Вестник Ульянов.

- 
- ГСХА. - 2014 . - № 4 (28). - С. 70-72. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-eksperimentalnoy-vaktsiny-protiv-esherihioz-selskohozyaystvennyh-zhivotnyh>.
3. Воробьев, А.А. Анатоксины / А.А. Воробьев, Н.Н. Васильев, А.Т. Кравченко. – Москва : Медицина, 1965. – 488 с.
4. Основные принципы контроля эпизоотических процессов. Современные геоинформационные технологии в эпизоотологии / В.А. Кузьмин, Д.А. Евглевский, А.В. Святковский, В.Г. Урбан : монография. - Курск ; Санкт-Петербург, 2018. – 455 с.
5. Способ получения колисальмонеллезной анатоксин-вакцины : пат. 2371197 Рос. Федерация : МКИ A61K 39/112 / А.А. Евглевский [и др]. – № 2008114785/13 ; заявл. 15.04.2008 ; опубл. 27.10.2009.- 5 с.

## **УДК 619(091)(470.325)**

### **БЕШЕНСТВО В БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ В 50-Е ГОДЫ XX ВЕКА**

В.В. Невзорова – научный сотрудник<sup>1</sup>, В.Н. Скворцов – д. в. н., директор<sup>1</sup>, А.А. Присный – д. б. н., ведущий научный сотрудник<sup>1</sup>, Е.М. Полещук – к. б. н., ведущий научный сотрудник<sup>2</sup>, Г.Н. Сидоров – д. б. н., главный научный сотрудник<sup>2,3</sup>, О.А. Манжурина – к. в. н., заведующий лабораторией<sup>4</sup>, 1Белгородский филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, 2ФГБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций», 3ФГБОУ ВО «Омский ГПУ», 4ГНУ ВНИИПФиТ

**Ключевые слова:** бешенство, лисица, эпизоотическая обстановка, Белгородская область, бродячие собаки, неблагополучные пункты, меры борьбы. Key words: rabies, fox, epizootic situation, Belgorod region, stray dogs, disadvantaged settlements, control measures.



#### **РЕФЕРАТ**

В работе проанализирована эпизоотическая обстановка по бешенству в Белгородской области с 1954 по 1963 годы. За указанный период в области зарегистрировано 306 случаев бешенства. Наибольшее количество случаев данного заболевания приходилось на собак – 145 (47,38%). Среди крупного рогатого скота в этот период отмечено 132 (43,13%) случая заболевания. Бешенство мелкого рогатого скота, свиней и лошадей отмечалось в единичных случаях и не могло влиять на общую тенденцию распространения эпизоотии. Заболевание среди лис и других диких животных в этот период не регистрировалось. Наибольшее распространение – 76 (24,83%), бешенство получило в Белгородском районе, а именно в его административном центре – г. Белгороде, а также в районах, где административными центрами являются относительно крупные города. В сельских районах (Корочанском, Ракитянском, Красногвардейском) были отмечены единичные случаи бешенства. В этот же период было зарегистрировано четыре случая гидрофобии среди людей. За медицинской помощью в связи с травмами, нанесенными животными, ежегодно обращалось от 1180 до 2170 человек, из них 127-208 человек, пострадавших от животных с установленным бешенством. В г. Белгороде функционировал Пастеровский кабинет. В каждом районе области работали внештатные Пастеровские пункты. Профилактическая вакцинация домашних животных в тот период проводилась крайне слабо. С 1954 по 1963 годы в области ежегодно от бешенства прививалось от 1200 до 3570 собак.

Бешенство – «зооноз номер один» – наиболее тяжелая инфекция, общая для животных и человека в естественных условиях, являющаяся в этом отношении самой опасной в числе многочисленных болезней этой категории [1]. В ранее опубликованных работах [3-7] показано широкое распространение бешенства на Белгородчине в конце XIX–начале XX веков.

Целью данной работы явилось изучение эпизоотической обстановки по бешенству в Белгородской области в 50-60 годы XX века.

Белгородская область находится на юго-западе Российской Федерации. В своих нынешних административно-территориальных границах область образована 6 января 1954 года. Площадь области составляет 27,1 тыс. км. Основной ландшафтный фон территории области определяется наличием оврагов и балок, протяженность которых составляет около 1,5 км на 1 км<sup>2</sup> территории.

Видовой состав животных, обитающих на территории Белгородской области, чрезвычайно разнообразен. По суще-

ствующим оценкам здесь обитает от 10 до 15 тысяч видов. В границах Белгородской области насчитывается до 70 видов млекопитающих, весьма неравномерно распределяющихся по шести отрядам [2].

Данные по распространению бешенства на территории области за период 1954-1963 гг. представлены в таблице 1.

С 1954 года по 1963 года бешенство в области в основном регистрировалось среди собак – 145 (47,38%) и крупного рогатого скота – 132 (43,13%). Случаи заболевания мелкого рогатого скота, свиней, лошадей были единичны и не могли влиять на общую тенденцию распространения эпизоотии. Бешенство среди лис и других диких животных вообще не регистрировалось в этот период. Сведения о распространении бешенства в районах области представлены в таблице 2.

Приведенные данные показывают, что всего за период с 1954 по 1963 гг. было зарегистрировано 306 случаев бешенства. Наибольшее количество случаев болезни – 76 (24,83%) наблюдалось в Белгородском районе, из них 53 приходились на г.

**Таблица 1**  
**Количество животных, больных бешенством на территории**  
**Белгородской области в 50-60-е годы XX века**

Годы	Лошадь	КРС	МРС	Свинья	Собака	Кошка	ВСЕГО
1954	-	45	-	3	52	-	100
1955	1	8	-	-	16	2	27
1956	-	5	-	-	8	-	13
1957	-	3	-	2	13	4	22
1958	-	14	-	-	17	-	31
1959	-	3	-	1	7	-	11
1960	-	46	-	-	10	8	64
1961	-	4	1	-	16	3	24
1962	-	-	-	-	-	-	-
1963	-	4	-	-	6	4	14
ИТОГО	1	132	1	6	145	21	306

Таблица 2  
Распространение бешенства в районах Белгородской области с 1954 по 1963 гг.

Районы	Количество заболевших животных	
	голов	%
Белгородский (в т.ч. г. Белгород)	76 (в т.ч. 53)	24,84
Шебекинский	48	15,69
Старооскольский	26	8,50
Прохоровский	23	7,52
Валуйский	22	7,19
Яковлевский	17	5,56
Новооскольский	15	4,90
Алексеевский	11	3,59
Вейделевский	11	3,59
Губкинский	11	3,59
Грайворонский	10	3,27
Волоконовский	8	2,61
Ровеньской	7	2,29
Чернянский	7	2,29
Борисовский	6	1,96
Ивнянский	3	0,98
Корочанский	2	0,65
Ракитянский	2	0,65
Красногвардейский	1	0,33
<b>Всего:</b>	<b>306</b>	<b>100</b>

Белгород. В верхней части таблицы расположились и другие районы (за исключением Прохоровского), где административными центрами являются относительно крупные города. Так, в Шебекинском районе зарегистрировано 48 (15,68%) случаев бешенства, Старооскольском – 26 (8,49%), Прохоровском – 23 (7,51%) и Валуйском – 22 (7,18%). В Корочанском, Ракитянском, Красногвардейском районах были выявлены единичные случаи бешенства.

Характер обстановки, сложившейся в изучаемый период показывает, что на территории Белгородской области бешенство имело «городской» тип, так как наибольшее количество положительных случаев регистрировалось в областном центре – г. Белгороде и районах, где административными центрами являются города. В сельских районах, в основном, были выявлены единичные случаи болезни. Профилактическая работа против бешен-

ства в этот период была направлена преимущественно на вакцинацию собак и кошек, что не находило отклика у населения, в связи с чем от бешенства в области ежегодно прививали всего лишь 1200-3570 собак.

В этот же период было зарегистрировано несколько случаев гидрофобии у людей. Так, в Старооскольском районе в январе 1955 г. умер мужчина, прибывший в октябре 1954 г. из Днепропетровской области. В 1956 г. жительница Яковлевского района была укушена лисой в область пятки и голени, скончалась в октябре от гидрофобии. В 1957 г. житель Белгородского района 14 мая был укушен в губу собственной собакой, которая через 2 дня пала. Пострадавший 22 мая обратился в больницу, а 27 мая умер. В 1962 г. житель Шебекинского района во второй половине июля укушен своей собакой, укусу пострадавший не придал значения, умер 19 ноября.

За медицинской помощью в связи с травмами, нанесенными животными, ежегодно обращалось от 1180 до 2170 человек, из них 127-208 человек, пострадавших от животных с установленным бешенством. В г. Белгороде функционировал Пастеровский кабинет, где работали врач-рабиолог и медицинская сестра. В Пастеровском кабинете оказывали помощь жителям города, а врач проводил консультативную работу по районам области. В каждом районе области были открыты внештатные Пастеровские пункты. Из отчёта за 1957 г. следует, что в этом году профилактическая вакцинация домашних животных проводилась крайне слабо, в г. Белгороде привито всего лишь 1211 собак и 350 кошек. В тресте «Саночистки» имелась будка для отлова бродячих собак, но отловом никто не занимался.

#### **RABIES IN THE BELGOROD REGION IN THE 50-60TH YEARS OF THE XX CENTURY**

Nevzorova V.V. – researcher<sup>1</sup>, Skvortsov V.N. – D. V. Sc., Head of Department<sup>1</sup>, Prisnyi A.A. – D. B.Sc., leading researcher<sup>1</sup>, Poleshchuk E.M. – C. B. Sc., leading researcher<sup>2</sup>, Sidorov G.N. – D. B.

Sc., chief researcher, professor<sup>2,3</sup>, Manzhurina O.A. – C. V. Sc., Head of Laboratory<sup>4</sup>

**1Belgorod department of FGBNU FNC VIEV RAN**

**2FBGUN «Omsk Research Institute of Natural Foci Infections»**

**3Omsk State Pedagogical University**

**4SSI ARVRIPP&T of the RAAS**

#### **ABSTRACT**

The epizootic situation of rabies in the Belgorod Region from 1954 to 1963 was analyzed. 306 cases of rabies were registered in the region for the indicated period. The greatest number of cases of this disease were registered in dogs – 145 (47,38%). Among the cattle in this period - 132 (43,13%) cases of the disease were noted. Rabies of small cattle, pigs and horses was noted in single cases and could not influence the general tendency of epizootia. The rabies among foxes and other wild animals in this period was not recorded. The greatest distribution was 76 (24,83%), rabies was registered in the Belgorod district, namely in its administrative center – Belgorod, as well as in areas where the administrative centers are relatively large cities. The isolated cases of rabies were noted in rural districts (Korochansky, Rakityansky, Krasnogvardeysky). Four cases of hydrophobia among people were recorded during the same period. From 1180 to 2170 people, of whom 127-208 people affected by animals with established rabies annually sought medical help in connection with injuries inflicted by animals. The Pasteur cabinet functioned in Belgorod. Non-staff Pasteur stations worked in every district of the region. Preventive vaccination of domestic animals was extremely poor in this period. From 1200 to 3570 dogs were vaccinated against rabies from 1954 to 1963 in the region annually.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Макаров, В.В. Бешенство: естественная история на рубеже столетий: Монография / В. В. Макаров, А. М. Гулюкин, М. И. Гулюкин. – Москва : ЗооВетКнига, 2015. – 121 с.
2. Животный мир Белгородской области / А. В. Присный, И. Ф. Седин, В. В. Чер-

- 
- вонный, Ю. А. Присный, А. Ю. Соколов, Б. М. Лобода ; Под. ред. А.В. Присного. – Белгород: Белгородская областная типография, 2012. – 400 с.
3. Скворцов, В.Н. Эпизоотология бешенства во Владимирской области в 20-е годы XX века / В. Н. Скворцов, В. В. Невзорова // Мат. 22 межд. науч.-произв. конф. «Органическое сельское хозяйство: проблемы и перспективы» (28-29 мая 2018 г.). – Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2018. – Т. 1. - С. 295-296.
4. Распространение бешенства в России в 80-е годы XIX века / В. Н. Скворцов, В. В. Невзорова, Т. А. Скворцова, А. А. Присный // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. – 2017. – № 2 (14). – С. 110-116.
5. Распространение и меры борьбы с бешенством в Острогожском уезде Воро- нежской губернии в конце XIX – начале XX веков / В. Н. Скворцов, В. В. Невзорова, Т. А. Скворцова, А. А. Присный // Ветеринар. врач. – 2018. – № 1. – С. 47-53.
6. Бешенство в уездах Воронежской губернии в конце XIX века / В. Н. Скворцов, В. В. Невзорова, Т. А. Скворцова, А. А. Присный, Т. В. Степанова // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 1. – С. 39-41.
7. Скворцов, В. Н. Распространение бешенства в Обоянском уезде Курской губернии в конце XIX – начале XX веков / В. Н. Скворцов, В. В. Невзорова, Т. А. Скворцова // Мат. 21 межд. науч.-произв. конф. «Проблемы и решения современной аграрной науки» (23-24 мая 2017 г.). – Майский : Издательство ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2017. – Т. 1. - С. 266-267.

**УДК 616.98:[579.841.11+579.843.2]:639.371.1(470.23)**

## **БАКТЕРИАЛЬНЫЕ БОЛЕЗНИ ЛОСОСЕВЫХ РЫБ ЭПИЗООТИЧЕСКИ ЗНАЧИМЫЕ В СПБ И ЛО (АЭРОМОНОЗ И ПСЕВДОМОНОЗ)**

Воронов К. Е., бакалавр, Лукоянова Л.А., к.в.н., Быстрова А.А., бакалавр, Зорина А.А., бакалавр, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины

**Ключевые слова:** бактериальные болезни рыб, аромоноз, псевдомоноз, болезни лососевых рыб, заболевания лососевых, аромонады, псевдомонады. **Key words:** bacterial fish diseases, aeromonosis, pseudomonosis, salmon diseases, salmon diseases, aeromonas, pseudomonads.

### **РЕФЕРАТ**

Основные риски в искусственном воспроизводстве водных биоресурсов обусловлены болезнями выращиваемых объектов. Наиболее серьезные биологические и экономические последствия ассоциированы с заразными — инфекционными и инвазионными, заболеваниями. В условиях аквакультуры их течение отличается интенсивностью и масштабом характером, приводя к значительным потерям.

Высокая плотность посадки, некачественный корм, накопление продуктов метаболизма в воде снижают резистентность рыб и увеличивают вероятность их заражения возбудителями бактериальных болезней. Заражение происходит путем прямого контакта, через инфицированную икру, воду, корм, инвентарь. Бактериальные болезни являются наиболее опасными, так как условия водной среды усложняют борьбу с ними [6].

Лососевые рыбы одни из самых ценных видов рыб. Биотехника их выращивания требует больших затрат, поэтому так важно не допустить снижение количества и качества продукции вследствие заражения этих рыб бактериальными болезнями [7].

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью данной работы была диагностика бактериальных болезней лососёвых рыб, выращиваемых в искусственных условиях на рыбоводных заводах Ленинградской области.

В задачи исследования входило изучение теоретической базы по теме бактериальных болезней рыб и их симптоматики, отбор проб радужной форели из искусственных водоёмов, а так же проведение обследования молоди лососевых рыб для выявления бактериальных болезней.

Актуальность данной работы состоит в том, что промысловый состав ихтиофауны находится в количественном и качественном упадке и поэтому так важно снизить давление на промысел путём увеличения рыбной продукции, полученной методами аквакультуры [1].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводилось в соответствие с ГОСТ ISO 7218-2015 «Межгосударственный стандарт. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям» на базе аккредитованной испытательной лаборатории микробиологического мониторинга и оценки безопасности Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Государственного научно-исследовательского института озерного и речного хозяйства им. Л. С. Берга».

Пробы были получены в ФГБУ «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» в Ропше.

Снулая рыба транспортировалась в индивидуальных стерильных полиэтиленовых упаковках, которые были помещены в контейнер с хладагентом.

В ходе исследования были взяты пробы из внутренних органов у 17 образцов молоди радужной форели. В лаборатории был проведён внешний осмотр рыб на предмет сбитой чешуи, повреждённых

плавников, ослизнения и кровоизлияний [2]. После этого было произведено вскрытие. Затем был проведён визуальный осмотр полости тела и внутренних органов. Оценивалось количество жировых отложений на станках полости и органов, цвет, размер и консистенция внутренних органов, структура тканей, наличие кровоизлияний, отеков и опухолей [5].

Лабораторные исследования включали первичные посевы с дальнейшей идентификацией патогенных бактерий, являющихся возбудителями эпизоотически значимых бактериальных болезней лососевых в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в условиях аквакультуры.

Материал для лабораторного исследования был отобран с соблюдением правил асептики из жабр, печени, почек и селезёнки.

Первичные бактериологические посевы проводились: на триптон-соевом агаре (TSA) — для выделения аэромонад, на мясопептонном агаре (МПА) — для выделения псевдомонад, продукция псевдомонадами флюoresцина определялась на среде *Pseudomonas Agar for Fluorescein*. Температура инкубации посевов составляла 26°C [3].

Выделенные чистые бактериальные культуры, подозреваемые в качестве этиологического агента, подвергались тестовым исследованиям с целью определения соответствия их морфологических, культуральных, биохимических свойств дифференцирующим признакам предполагаемых возбудителей заболеваний:

— *Aeromonas salmonicida* (аэромоноз лососевых) — факультативно-анаэробные грамотрицательные коккоподобные палочки, 0,5x1,0-2,0 мкм, одиночные, в парах или коротких цепочках; неподвижные; на TSA осуществляют рост в виде мелких круглых колоний, при длительной инкубации — коричневого цвета с диффундирующими в агар пигментом; в температурном teste на скошенном МПА

проявляют способность к росту при 25°C и ее отсутствие при 37°C; восстанавливают нитраты; осуществляют гидролиз желатина в виде послойного разжижения или кратером; каталазо- и оксидазоположительные; не образуют индол; не образуют сероводород; на среде Хью-Лейфсона ферментирует глюкозу с образованием кислоты и газа; на средах Гисса ферментирует мальтозу и маннит с образованием газа;

— *Pseudomonas fluorescens* (псевдомоноз) — грамотрицательные палочки, прямые или слегка изогнутые, 0,5x1,0-5,0 мкм; неподвижные; на МПА и *Pseudomonas Agar For Fluorescein* проявляет рост в виде бесцветных или серовато-белых полупрозрачных, круглых, выпуклых колоний с ровными краями с образованием на 3-4 сутки желто-зелёного или жёлто-оранжевого флюoresцирующего пигмента; каталазо- и оксидазоположительные; на среде Клиглера осуществляют щелочную реакцию; на среде Хью-Лейфсона окисляют глюкозу без ферментации; на средах Гисса не ферментируют лактозу, мальтозу, сахарозу и маннит; осуществляют гидролиз желатина в виде разложения воронкой; не образуют индол; не образуют сероводород [4].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования были выполнены посевы из жабр, печени, почек и селезёнки 17 проб радужной форели.

Во время исследования посевов на среде TSA соответствующий для *Aeromonas salmonicida* рост наблюдался: в жабрах — в 16 образцах, в печени — в 5 образцах, в почках — в 2 образцах, в селезёнке — в 5 образцах.

Дальнейшие тесты не подтвердили наличия в этих пробах возбудителя аэромоноза. Результат считается отрицательным при несоответствии пробы более чем одному биохимическому или культуральному признаку определяющимся в ходе исследования.

Во время исследования посевов на среде МПА, соответствующий для *Pseudomonas fluorescens* рост наблюдался: в жабрах — в 14 образцах, в печени — в 5

образцах, в почках — в 7 образцах, в селезёнке — в 4 образцах.

Соответствующий для *Pseudomonas fluorescens* рост и наличие пигмента на *Pseudomonas Agar For Fluorescein* наблюдались на тех же образцах. Все колонии, кроме трёх, выросшие на *Pseudomonas Agar For Fluorescein* не имели пигмента. Остальные три колонии давали слабо серый пигмент.

Дальнейшие тесты не подтвердили наличия в этих пробах возбудителя псевдомоноза.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Так как выборка проб радужной форели была сделана репрезентативно, то можно использовать полученные результаты можно использовать для всей генеральной совокупности, а именно для всей радужной форели выращиваемой в ФГБУ «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» в Ропше.

В ходе исследования не было обнаружено патологоанатомических отклонений свойственных исследуемым заболеваниям и результаты лабораторных исследований не дали положительных результатов.

По результатам исследования можно сделать вывод о том, что радужная форель, выращиваемая в бассейнах в ФГБУ «Федеральный селекционно-генетический центр рыбоводства» не является переносчиком возбудителей аэромоноза лососевых (фурункулёза) и псевдомоноза.

**Bacterial diseases of salmon fish epizootically significant in St. Petersburg and Leningrad oblast (aeromonosis and pseudomonoz).** Voronov K.E. – bachelor, Lukyanova L.A. – assistant professor, Bystrova A.A. – bachelor, Zorina A.A. – bachelor, -St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

#### SUMMARY

The main risks in the artificial reproduction of aquatic biological resources are due to diseases of farmed objects. The most serious biological and economic consequences are associated with infectious - infectious and invasive diseases. In aquacul-

ture conditions, their flow differs in intensity and mass character, leading to significant losses.

High planting density, poor-quality food, the accumulation of metabolic products in water reduce the resistance of fish and increase the likelihood of them becoming infected with pathogens of bacterial diseases. Infection occurs by direct contact, through infected eggs, water, food, equipment. Bacterial diseases are the most dangerous, as the conditions of the aquatic environment complicate the fight against them.

Salmon is one of the most valuable species of fish. Biotechnology of their cultivation requires a lot of money, so it is important to prevent a decrease in the quantity and quality of products due to contamination of these fish with bacterial diseases.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Атаев А.М. Ихтиопатология. Учебное пособие / Атаев А.М., Зубаирова М.М. — СПб: Издательство «Лань», 2015. — 352с.
2. Бауэр О.Н. Болезни прудовых рыб. 2-е изд. / Бауэр О.Н. — М.: Издательство Легкая и пищевая промышленность, 1981. — 320с.

3. Доронин М.В. Диагностика болезней рыб. Учебное пособие / Доронин М.В. — СПб, Издательство ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2012. — 21с.
4. Сборник инструкций по борьбе с болезнями рыб / — М: Отдел маркетинга АМБ — агро, 1999. Ч.2. — с.161-177.
5. Сухинин А.А. Практикум по лабораторной диагностике бактериальных болезней рыб / Сухинин А.А., Белкина И.В., Макавчик С.А., Смирнова Л.И., Тулеева Н.П., Бакулин В.А., Приходько Е.И. — СПб, ФГБОУ ВПО «СПбГАВМ», 2014. — 95с.
6. Cipriano, R.C. Aeromonas hydrophila and motile Aeromonad septicemias of fish / R.C. Cipriano, G.L. Bullock, S.W. Pyle // Fish diseases leaflet. — 68. — 2001. — 25 p.
7. Cipriano, R.C. Furunculosis and other diseases caused by Aeromonas salmonicida / R.C. Cipriano, G.L. Bullock, S.F. Snieszko // Fish diseases leaflet. — 66. — 2001. — 33 p.

УДК 614.616.9:504.064.36

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА ДЛЯ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СОЗДАНИЯ ЦИФРОВОГО МАКЕТА КАРТЫ

Просвирнин Г.С.— аспирант кафедры эпизоотологии, Кузьмин В.А.-д.в.н., профессор, Хахаев И.А.- к.физ.-мат.н., нач. отдела

**Ключевые слова:** лейкоз крупного рогатого скота, эпизоотологический мониторинг, геоинформационные технологии, ГИС, база данных, визуализация. **Key words:** cattle leukemia, epizootological monitoring, geographic information technologies, GIS, database, visualization.

#### РЕФЕРАТ

Лейкоз крупного рогатого скота – вирусная инфекционная хроническая болезнь опухолевой природы, занимает первое место в современной нозологической структуре инфекционных болезней животных. Современные исследования показали, что есть опасность заражения этим заболеванием для людей. Ветеринарное благополучие животноводства, прежде всего, свя-



зано с эпизоотическим благополучием, которое зависит от уровня контроля эпизоотического процесса на конкретной территории. В системе контроля эпизоотического процесса важны эпизоотологический мониторинг и управление эпизоотическим процессом. Достичь успехов в осуществлении эпизоотического мониторинга невозможно без компьютерных моделей на основе управляемых баз данных. Перспективные системы мониторинга болезней животных должны использовать геоинформационные технологии. Цель работы – обосновать возможность использования геоинформационного обеспечения для создания цифрового макета карты эпизоотической ситуации на модели лейкоза крупного рогатого скота на конкретной территории. Источниками информации для проведения эпизоотологических исследований являлись исходные материалы в виде статистических данных, позволяющие получить ориентировочную оценку ситуации по лейкозу КРС на конкретной территории. Для создания базы эпизоотологических данных нами использован PostgreSQL/PostGIS, который представляет собой совокупность базовых таблиц, форм, запросов и отчетов. Обоснована рациональность применения геоинформационных технологий в предлагаемой системе эпизоотологического мониторинга с одинаковым алгоритмом визуализации эпизоотологических данных при лейкозе КРС. Практическое применение разработанной схемы цифрового эпизоотологического картографирования, компьютерной базы данных на модели лейкоза крупного рогатого скота позволит повысить уровень эффективности информационной системы эпизоотологического мониторинга, будет способствовать принятию оптимальных управлений решений в службах государственного ветеринарного надзора.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Лейкоз крупного рогатого скота занимает первое место в современной нозологической структуре инфекционных болезней животных. В Российской Федерации  $\frac{1}{3}$  поголовья крупного рогатого скота заражена лейкозом. В 2016 году лейкоз диагностировали в почти в 70 субъектах РФ [6]. Лейкоз — хроническая медленно развивающаяся инфекционная вирусная болезнь опухолевой природы, протекает бессимптомно или характеризуется лимфоцитозом и злокачественным разрастанием кроветворных и лимфоидных клеток в различных органах. В настоящее время лейкоз крупного рогатого скота регистрируют во многих странах мира [1,2,6,8,10,11]. В нашей стране возникновение лейкоза (спорадические случаи) связано с завозом племенного скота в 1940-1945 гг. Очередной период в развитии эпизоотической ситуации болезни - с 1993г. по настоящее время - связан с импортом высоко-ко продуктивного поголовья КРС из Австралии, стран Америки и Европы, неблагополучных по лейкозу.

Возбудитель - РНК-содержащий опухолевый вирус семейства Retro-viridae. Он близкородственен к вирусу Т-

клеточного лейкоза человека и к вирусу иммунодефицита человека. Официально лейкоз КРС в СССР полу-чил признание только в 1965 г., об опухолевой природе болезни стало известно в 1969г., когда возбудитель получил характеристику экзогенного ретро-вируса или "вируса лейкоза крупного рогатого скота" (ВЛКРС). Для лейкоза характерно одновременное присутствие в инфицированном организме генома возбудителя в форме провируса и специфических антител [1,2,8].

Патогенез связан с монотропизмом возбудителя к тканям органов кроветворения. Инфекционный процесс затрагивает селезенку, лимфатические узлы, сердце, сиагу, почки и другие органы.

Источник возбудителя инфекции — больные гемобластозами животные. В естественных условиях вирус лейкоза может передаваться пре- и постнатально (горизонтальным путем) через молоко больных коров или при контакте; трансплацентарно в последние 6 мес внутриутробной жизни. В большинстве случаев вирус передается с инфицированными лимфоцитами (ятрогенный фактор передачи) при проведении ветеринарных и зоотехнических процедур [1,2,6].

При патологоанатомическом исследовании трупов животных выявляют увеличение лимфатических узлов, особенно средостенных и брыжеечных, которые не спаяны между собой. При гистологическом исследовании - системную диффузную лейкозную инфильтрацию во всех органах крове-творения, также в пейеровых бляшках и солитарных фолликулах кишечника, печени, почках, сердце, легких, скелетной мускулатуре [1,6,8]. Первичный диагноз в хозяйстве ставят на основании эпизоотологических, клинико-гематологических, серологических и патологоанатомических данных с обязательным проведением гистологического исследования. Животных, давших положительные результаты в РИД (или ИФА), считают инфицированными, а животных с гематологическими изменениями в картине крови или с клиническими признаками — больными лейкозом [1,2,10].

Проблема специфической профилактики лейкоза крупного рогатого скота не решена, хотя исследования в этой области активно продолжаются. Лечение не разработано. Оздоровительные мероприятия в неблагополучных по лейкозу хозяйствах проводят путем изоляции зараженных ВЛКРС и немедленной сдачи на убой больных животных. По результатам серологического исследования, полученным перед началом оздоровительных мероприятий, определяют различные варианты борьбы с лейкозом в хозяйствах, где выявлено: до 10 % зараженных и больных лейкозом животных; до 30 % коров и нетелей, зараженных ВЛКРС; более 30 % коров и нетелей, зараженных ВЛКРС [1,2,8].

Ветеринарное благополучие животноводства обусловлено эпизоотическим благополучием, которое, в свою очередь, зависит от уровня контроля эпизоотического процесса на конкретной территории. Последний включает в себя эпизоотологический мониторинг и управление эпизоотическим процессом путем оперативного воздействия на него через современные цифровые технологии, в частности геоинформационную систему (ГИС) [2,5,8].

Цель работы – обосновать возможность использования геоинформационного обеспечения для создания цифрового макета карты эпизоотической ситуации на модели лейкоза крупного рогатого скота на конкретной территории..

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Данные о проявлении эпизоотического процесса лейкоза КРС в Ленинградской области получали из базы «Лейкоз», в первоначальном варианте созданной сотрудниками ФГБУ «Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория» (ЛМВЛ) и предназначеннной для анализа эпизоотической ситуации в районах и хозяйствах области. Нами проведена работа по адаптации этой базы «Лейкоз» [8] к поиску и отображению сопроводительной документации из материалов ветотчетности в межплатформенной программе QGIS со свободным приложением; к перенесению данных из базы «Лейкоз» в информационную базу данных на основе PostgreSQL с последующим её пополнением для применения в среде Internet.

Данные о проявлении эпизоотического процесса лейкоза КРС на конкретной территории получали из официальных источников в среде Интернет (<http://www.fsvps.ru>) в виде статистических данных, картографических сводок, докладов и порядковых сообщений в первоначальном варианте, позволяющих получить ориентировочную оценку ситуации по лейкозу. Полученная ветеринарно-значимая информация использована для составления информационной базы данных и дальнейшей работы с нею в системах ГИС на основе свободного программного обеспечения (СПО) [9].

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

На первом этапе исследований был проведен анализ существующих отечественных моделей мониторинговых систем при лейкозе КРС с помощью ГИС. В доступной научной литературе приводятся ссылки на следующие системы мониторинга.

«Система информационно-аналитической поддержки эпизоотологического мониторинга при лейкозе КРС», предложенная ИЭВСиДВ и СибФТИ Россельхозакадемии для проведения эпизоотологического мониторинга, ссылается на необходимость постоянной обработки входящей ветеринарной информации на основе создания моделей возникающих эпизоотологических особенностей и закономерностей эпизоотических процессов. Авторы данной системы демонстрируют действующие системы эпизоотологического мониторинга, приводя анализ их возможностей с использованием ГИС-технологий и приемов обработки полученной информации в зависимости от конкретных поставленных задач [3].

Разработанные в настоящее время варианты систем мониторинга при лейкозе КРС, такие как «Информационно-советующая система ЛЕЙКОЗ КРС» (ГНУ СКЗНИВИ Россельхозакадемии) [4] и «Автоматизированная информационно-аналитическая система обеспечения ветеринарного благополучия» (Управление ветеринарии Томской области) [7] основаны на обработке и анализе данных в виде таблиц, отсюда следует, что выходные результаты также имеют аналогичный вид. Эти две системы для создания базы данных проводят сбор и накопление информации по результатам проведенных лабораторных экспертиз, по производственным характеристикам хозяйствующих объектов на контролируемой территории (экономическое состояние, технотехнология ведения животноводства и статистические показатели).

Для облегчения восприятия выходной информации при анализе эпизоотической ситуации в более поздних исследованиях [8] был добавлен цифровизированный элемент и создан визуализированный макет компьютерного эпизоотологического картографирования на модели лейкоза крупного рогатого скота в Ленинградской области с использованием общедоступных Internet карт с возможностью пополнения компьютерной базы данных.

Нами продолжены эти исследования по совершенствованию метода визуализации эпизоотологической информации по лейкозу КРС на картах с применением ГИС-технологий. Разработана база данных, большая по объему и информативности. В основу её формирования положены методики эпизоотологического исследования для осуществления эпизоотологического мониторинга, результаты инструментального контроля по конкретной болезни животных (экспертизы диагностического исследований, статистическая отчетность), дополнительная информация, что в комплексе дает возможность прогнозировать возникновение и развитие болезни.

Этапы реализации анализа эпизоотологической ситуации по лейкозу КРС имеют одинаковый алгоритм для формирования информационной системы эпизоотологического мониторинга любой инфекционной болезни животных (в том числе африканской чумы свиней):

1. Перенесение ветеринарных данных о проявлении эпизоотического процесса в компьютерную управляемую базу данных на основе PostgreSQL для применения в среде Quantum GIS.

2. Отображение эпизоотологической ветеринарно-значимой информации на картах на основе общедоступных Internet карт Google Maps посредством свободного программного обеспечения (СПО) Quantum Gis (визуализация эпизоотологических данных).

3. Пространственно-временная оценка эпизоотических рисков в ГИС с применением системы картографического моделирования GRASS.

При этом оценивать конкретную эпизоотическую ситуацию можно по всем уровням административного подчинения – хозяйство, район, область, ежемесячно пополняя предлагаемую систему эпизоотологического мониторинга свежей информацией из имеющихся форм ветоответности.

Разработанную нами информационную систему эпизоотологического мониторинга на основе общедоступных Inter-

net карт Google Maps рекомендуется использовать при контроле эпизоотического благополучия в службах госветнадзора, в районных и областных органах управления ветеринарии, на животноводческих комплексах различной формы собственности.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проведен анализ действующих отечественных систем эпизоотологического мониторинга с оценкой их возможностей. Обоснована рациональность применения геоинформационных технологий в предлагаемой системе эпизоотологического мониторинга с одинаковым алгоритмом визуализации эпизоотологических данных при лейкозе КРС и других инфекционных болезнях. Практическое применение разработанной схемы цифрового эпизоотологического картографирования, компьютерной базы данных на модели лейкоза крупного рогатого скота позволит повысить уровень эффективности информационной системы эпизоотологического мониторинга, будет способствовать принятию оптимальных решений в службах государственного ветеринарного надзора.

**Using software for epizootological monitoring of cattle leukemia and creating a digital map layout.** G.S.Prosvirnin – aspirant St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine , V.A. Kuzmin - Doctor of Veterinary Science, Professor - St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, Hahaev I.A. - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Docent/Associate Professor, Head of the Department of Distance Learning and Design of Client-Server Internet Applications - St. Petersburg National Research University of Information Technologies, Mechanics and Optics - ITMO University, St. Petersburg

### **ABSTRACT**

Cattle leukemia - a viral infectious chronic disease of a tumorous nature, takes the first place in the modern nosological structure of infectious animal diseases. Modern studies have shown that there is a danger of infection by this disease for people. Veterinary welfare of livestock is primar-

ily associated with epizootic well-being, which depends on the level of control of the epizootic process in a particular territory. In the control system of the epizootic process, epizootic monitoring and control of the epizootic process are important. It is impossible to achieve success in the implementation of epizootic monitoring without computer models based on managed databases. Perspective systems for monitoring animal diseases should use geo-information technologies. The purpose of the work is to substantiate the possibility of using geographic information support to create a digital layout of the epizootic situation map on a cattle leukemia model in a specific territory. Sources of information for conducting epizootological studies were source materials in the form of statistical data, allowing to obtain a tentative assessment of the situation on cattle leukemia in a specific territory. To create a database of epidemiological data, we used PostgreSQL / PostGIS, which is a collection of basic tables, forms, queries and reports. The rationality of the application of geo-information technologies in the proposed system of epizootic monitoring with the same algorithm of visualization of epizootological data in case of cattle leukemia is substantiated. The practical application of the developed digital epizootological mapping scheme, a computer database on a cattle leukemia model will improve the efficiency of the epizootological monitoring information system and will facilitate the adoption of optimal management decisions in the state veterinary surveillance services.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Апалькин, В.А. Лейкоз крупного рогатого скота / В.А. Апалькин, М.И. Гулюкин, Н.И.Петров. – Санкт-Петербург : Петролазер, 2005. - 87 с.
2. Информационно-аналитическая поддержка систем мониторинга болезней животных на примере лейкоза КРС / В.Г. Потанин, А.Ф. Алейников, В.В. Храмцов, А.Ф. Чешкова [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2012. – № 4. – С.2-5.
3. Лейкоз крупного рогатого скота – болезнь управляемая / М.И. Гулюкин, А.А. Стекольников, В.А. Кузьмин,

- 
- Л.С. Фогель // Ветеринария. – 2013. - № 9. - С.9-14.
4. Мингалеев, Д.В. Географическая эпизоотология / Д.В. Мингалеев, Н.В. Садыков, Р.Х. Равилов. – Казань : Казан. ГАВМ, 2017. - 81 с.
5. Молчанов, В.П. Информационно-советующая система ЛЕЙКОЗ КРС / В.П. Молчанов, Г.А. Горячева // Вестн. ветеринарии. – 2005. – № 1. – С. 28-32.
6. Проблема лейкоза крупного рогатого скота / В.А. Мищенко, О.Н. Петрова, А.К. Карапулов, А.В. Мищенко. – Владимир : ФГБУ «ВНИИЗЖ», 2018. – 38 с.
7. Разработка компьютерных моделей эпизоотологического мониторинга / А.С. Донченко, С.К. Димов, Ю.Г. Юшков, А.Ф. Алейников [др.] // Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании с.-х. процессов : материалы междунар. науч.-практ. конф. «АГРОИНФО – 2003». – Новосибирск, 2003. – Ч.2. – С. 215-217.
8. Софроний, П.И. Эпизоотологическое картографирование в условиях Ленинградской области на примере лейкоза крупного рогатого скота : автореф. дис. ... канд. вет. наук / П.И. Софроний. – Санкт-Петербург, 2013. - 19 с.
9. Хахаев, И.А. Свободные программы в проекте ГИС областного масштаба / И.А. Хахаев // Свободное программное обеспечение в высшей школе : тез. докл. VIII-й конф.- Переславль-Залесский, 2013.- С. 45-47.
10. Diaghosis of enzootic bovine leukosis in Great Britaine / D. Chasey, G. Wibberley [et al.] // Ann. Rech. Vet.- 1978.- Vol.9, № 4.- P.777.
11. Rudy, A. Eradication of bovine leukemia in Poland /A. Rudy, K. Ploneczka // Med. Weter. - 2007.-Vol.63, № 6. - P.648-650.

**УДК 619:616.98:579.852.11**

## ПРОБЛЕМА ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

Целуева Н. И., к.в.н., старший научный сотрудник Смоленский ИСХ – филиал ФГБНУ ФНЦ ЛК

**Ключевые слова:** эпизоотическая обстановка, вирус лейкоза крупного рогатого скота (ВЛКРС), инфицированность, неблагополучный пункт, восприимчивость. **Key words:** epizootic situation, bovine leukemia virus (bovine LEUKEMIA), infection, dysfunctional point, susceptibility.

### РЕФЕРАТ

Целью публикации данной статьи явилось имеющаяся проблема по распространению и оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза на территории Смоленской области.

В статье приведены данные анализа эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Смоленской области с 2000 по 2018 годы. Анализ эпизоотической ситуации указывает на то, что в 2000 году инфицированность крупного рогатого скота лейкозом была самой высокой, уровень вирусонасительства достигал 9,7 %.

А в 2002 году отмечался высокий показатель выявления гематологически больных животных, он составил 0,86 %. За годы многолетних наблюдений эпизоотического процесса отмечается, что в настоящее время уровень заболеваемости и инфицированности жи-



вотных лейкозом крупного рогатого скота в Смоленской области значительно снизился. Принимаемые меры по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в Смоленской области на протяжении многих лет, позволили изменить эпизоотическую ситуацию и улучшить обстановку по данному заболеванию.

На протяжении последних лет в регионе увеличилось количество диагностических исследований по серологии, увеличилось количество исследований по ИФА. По результатам данных исследований в регионе снизились показатели инфицированности животных, которые за последнее десятилетие уменьшились более чем в 9 раз. В настоящее время эпизоотическая ситуация заметно улучшилась, но пока еще есть проблемы и в область не полностью освобождена от лейкоза крупного рогатого скота.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Лейкоз крупного рогатого скота – хроническое вирусное заболевание опухолевой природы, характеризующееся злокачественным разрастанием клеток кроветворной ткани с нарушением их созревания и инфильтрацией в различные органы с появлением бластом [7].

Данное заболевание наносит большой экономический ущерб, который складывается из недополучения приплода, снижения количества и качества молочной и мясной продукции, затрат на обеззараживание молока, ограничений реализации продукции и живого скота, утраты племенной ценности животных, преждевременного падежа или вынужденной выбраковки и убоя больных животных; утилизации туш, а также расходов на проведение противолейкозных мероприятий. Известно, что удои молока у инфицированных лейкозом коров ниже на 12–14 %, а содержание жира на 0,09% [2,4].

Предположительно болезнь была занесена в область в конце Отечественной войны 1941 г.- 1945г. при поступлении из Восточной Пруссии и прибалтийских республик неблагополучного по лейкозу поголовья скота черно-пестрой породы. Что подтверждается результатами анализа крови, проведенными во Всероссийском научно-исследовательском институте экспериментальной ветеринарии, от серопозитивных нетелей, коров и телочек разной степенью инфицированности из животноводческих хозяйств Смоленской области [5,6].

По результатам проведенных, секвенирования и филогенетического анализа образцов ДНК, выделенных из крови животных из хозяйств Смоленской области-

СПК "Теренино"–3 образца (N1,2,3: изоляты 16/1 SM T, 16/2 SM T, 16/3 SM T), ООО "ПЗ Дугино"–1 образец (N3: изолят 16/3 SM D), выявлена их принадлежность к IV генотипу ВЛКРС [3,9].

Однако в области только после 1960 года стали регистрировать случаи с клиническими и патологоанатомическими изменениями, характерными для лейкоза. С 1968 года по 1987 уже было зарегистрировано 31 неблагополучное хозяйство по лейкозу крупного рогатого скота и 70 хозяйств, считались условно неблагополучными. В это время оздоровительные мероприятия в неблагополучных по лейкозу хозяйствах основывались на выявлении больных животных по результатам исследований крови по гематологии и выявлением клинической картины данного заболевания, но это не давало результатов и оздоровление скота от лейкоза практически не происходило.

В 1986 году в Смоленской области был внедрен метод серологической диагностики лейкоза. Ежегодно стали увеличивать количество животных, серологической диагностике. Зная, что возбудителем лейкоза является вирус, начали проводить оздоровление крупного рогатого скота даже с высоким уровнем инфицированности. Применяя, все известные методы диагностики и профилактики начали появляться положительные результаты по оздоровлению животных от лейкоза крупного рогатого скота. Более активная работа по оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза в области началась с появлением новых Правил профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота», утвержденных приказом МСХ РФ от 11.05.1999г.[8,10].

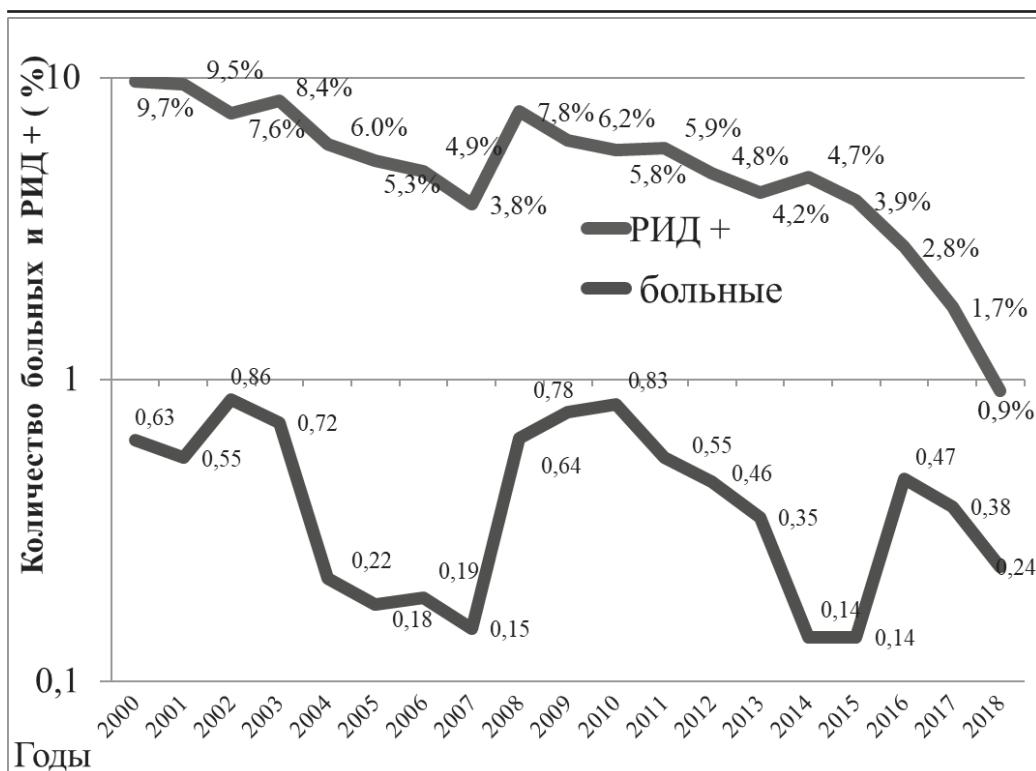


График №1

Динамика инфицированности и заболеваемости крупного рогатого скота лейкозом в хозяйствах Смоленской области с 2000 по 2018 годы

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

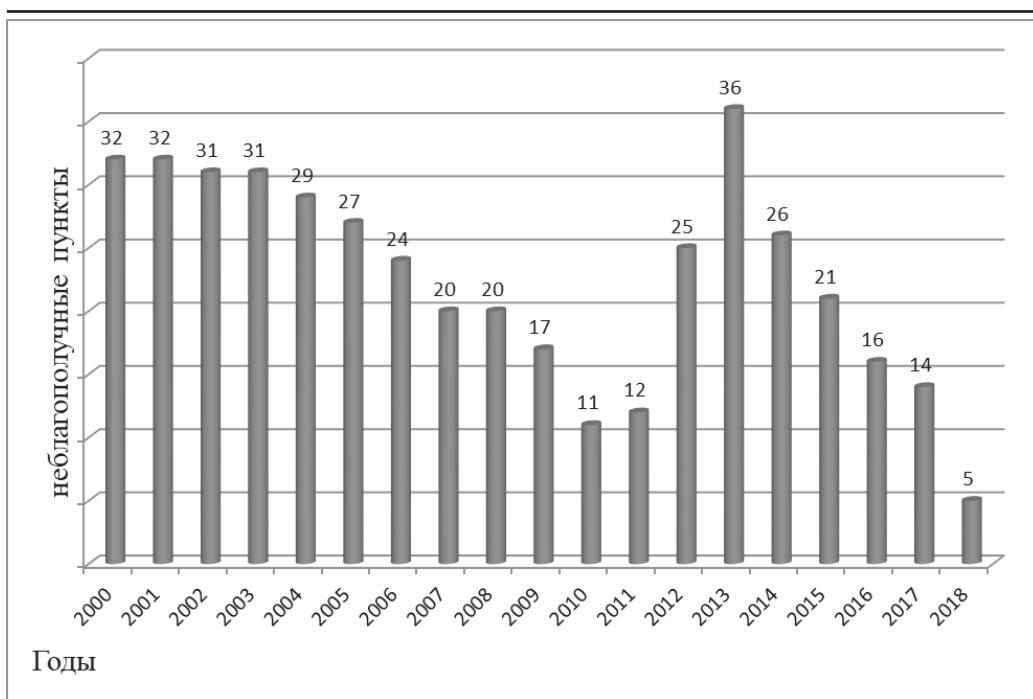
Несмотря на то, что в 2000 году около 95% скота составляли локальные (швицкая и сычевская) породы, степень заболеваемости и инфицированности их ВЛКРС, вызывало определенное беспокойство. В Смоленской области на начало 2000 года содержались 322 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 98641 корова.

Завезенная черно-пестрая порода, не благополучная по лейкозу, содержалась совместно с местным скотом. В последующем из хозяйств, стали вытеснять черно-пестрый скот, хотя за время пребывания его, произошло заражение местных пород. В 2000 году доля швицкой породы скота в области составляла 61,9% (которых разводили в основном в 16 районах), сычевской породы - 33,3% (в 14

районах) и черно-пестрой всего 5,6% (в 10 районах) [8,14].

Несмотря на то, что в 2000 году около 95% скота составляли швицкая и сычевская породы, степень заболеваемости и инфицированности их ВЛКРС, вызывало определенное беспокойство. Данные о наличии больных и степени инфицированности вирусом лейкоза крупного рогатого скота отражены в графике №1.

По результатам проведения серологической диагностики самый высокий уровень инфицированности 9,7 % приходится на 2000 год. Затем этот показатель постепенно снижался и к 2006 году достиг 3,8%, к 2008 году опять возрос до 7,8%, а к 2018 инфицированность крупного рогатого скота вирусом лейкоза снизилась до 0,9%.



**Диаграмма №1**  
**Неблагополучные пункты по лейкозу крупного рогатого скота в Смоленской области 2000-2018 г.г**

По результатам гематологических исследований крови в 2002 году установлен пик заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота. Заболевание было выявлено у 0,86 % от обследованных животных и затем постепенно снизилось до 0,15%.

В 2007 году, процент больных животных к 2010 году опять увеличился до 0,83%, к 2014 году больных животных уменьшилось до 0,14% и остался на этом уровне в 2015 году. В 2016 году резко возросло количество больных животных и в 2018 году опять снизилось до 0,24%.

В связи с тем, что в регионе на протяжении многих лет сложилась непростая эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота, а это высокий уровень инфицированности и заболеваемости, все это послужило основанием для разработки областной целевой программы «Оздоровление крупного рогатого скота от лейкоза в Смоленской области

на 2000 – 2005 годы». Программа была разработана в соответствии с Правилами профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота», утвержденных приказом МСХ РФ от 11.05.1999г.

Принятие Программы преследовалось решение основных задач: профилактика и ликвидация лейкоза крупного рогатого скота в сельхозпредприятиях и индивидуальных хозяйствах граждан с использованием новейших научных данных и передового опыта, современных методов диагностики и профилактики заболевания [1.13].

Для достижения указанной цели необходимо было:

- сохранить благополучие имеющихся стад крупного рогатого скота;
- ограничение распространения лейкоза крупного рогатого скота в сельхозпредприятиях и индивидуальных хозяйствах граждан;
- оздоровить крупный рогатый скот от

лейкоза в государственных племенных заводах и племенных репродукторах;

- совершенствование материально-технической оснащенности государственных ветеринарных лабораторий, повышение качества и эффективности диагностических исследований;

- проводить постоянно эпизоотический мониторинг заболевания лейкозом крупного рогатого скота в хозяйствах и их оздоровления, а также ряд других задач.

Решение указанных задач проводилось в три этапа:

- первый этап (2000-2001 годы). Все поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех форм собственности, подвергалось исследованию по серологии и гематологии для установления истинной эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота. Были разработаны и утверждены планы оздоровительных мероприятий для сельхозпредприятий и населения, у которых были животные, зараженные или больные лейкозом.

- второй этап (2002-2003 годы) включал в себя оздоровление крупного рогатого скота от лейкоза в стадах государственных племенных заводов, племенных репродукторов и ферм сельхозпредприятий, а также в хозяйствах граждан с незначительным распространением данного заболевания. Осуществление контроля, за эпизоотическим состоянием сельхозпредприятий по лейкозу крупного рогатого скота.

- третий этап (2004 - 2005 годы), проведение работы по завершению оздоровления крупного рогатого скота государственных племенных заводов, племенных репродукторов. Создание предпосылок для полного искоренения заболевания во всех категориях хозяйств [8.12].

Благодаря, проведенной в соответствии с Программой огромной работы по оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза в области была переломлена ситуация и лейкоз начал отступать. На сегодняшний день можно отметить, что идет снижение инфицированности и больных животных в разы по сравнению с началом 2000-х тысячных годов.

В настоящее время пока не полностью освобождена от вируса лейкоза крупного рогатого скота, есть еще неблагополучные пункты по данному заболеванию, что отражено в диаграмме №1.

Стабильное количество неблагополучных пунктов по лейкозу было в 2000-2001 годах, затем их количество начало постепенно снижаться благодаря целенаправленной работе по оздоровлению крупного рогатого скота от лейкоза. К 2010 году из 32 неблагополучных пунктов осталось 11. Затем к 2013 году их количество вновь возросло до 36. К концу 2018 года в области, оздоровлено 6 неблагополучных пунктов из которых (в четырех проведены оздоровительные мероприятия, а в двух инфицированный скот заменили здоровым), три хозяйства полностью ликвидировало поголовье. В итоге на 01.01. 2019 года осталось 5 неблагополучных пунктов [10,11,12].

#### **ВЫВОДЫ**

Эпизоотическая ситуация по лейкозу крупного рогатого скота в Смоленской области, пока остается неблагополучной.

В регионе возрос уровень охвата восприимчивого поголовья серологическими исследованиями, снизились показатели инфицированности животных, которые за последнее десятилетие уменьшились в разы. За 2018 год не выявлено ни одного нового неблагополучного пункта, а напротив значительно, сокращено их число.

Проведение в Смоленской области оздоровительных мероприятий по профилактике и борьбе с лейкозом крупного рогатого скота в настоящее время стабилизировало эпизоотическую обстановку по этому заболеванию.

Необходимо с большими усилиями продолжать работу по искоренению лейкоза крупного рогатого скота на территории Смоленской области.

**The problem of leukemia in cattle and ways to solve it. Tselueva N. I., candidate of military Sciences, senior researcher of the Smolensk EX – branch of FEDERAL state budgetary FNTS LK**

**ABSTRACT**

The purpose of the publication of this article was the existing problem of the spread and improvement of cattle from leukemia in the Smolensk region.

The article presents the data of the analysis of epizootic situation on bovine leukemia in the Smolensk region from 2000 to 2018. The analysis of the epizootic situation indicates that in 2000 the infection of cattle with leukemia was the highest, the level of virus transmission reached 9.7 %.

And in 2002 there was a high rate of detection of hematologically sick animals, it was 0.86 %. Over the years of long-term observations of the epizootic process, it is noted that at present the level of morbidity and infection of animals with bovine leukemia in the Smolensk region has significantly decreased. The measures taken to prevent and combat leukemia in cattle in the Smolensk region for many years, allowed to change the epizootic situation and improve the situation for the disease.

In recent years, the region has increased the number of diagnostic studies on serology, increased the number of studies on ELISA. According to the results of these studies in the region decreased rates of infection of animals, which over the past decade has decreased by more than 9 times. Currently, the epizootic situation has improved markedly, but there are still problems and the area is not completely free from leukemia in cattle. [11].

**ЛИТЕРАТУРА**

- Гулюкин, М.И. Аналитический обзор эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Российской Федерации (1996-2010) / М.И. Гулюкин. – Москва, 2011. – 46 с.
- Донник, И.М. Профилактика лейкоза крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Краснодарского края / И.М. Донник, Г.А. Джайлди, С.В. Тихонов // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 5. – С.8-10.
- Логинов, С.И. Экологический эпизоотологический анализ совокупного риска развития лейкоза крупного рогатого скота / С.И. Логинов // Вестник НГАУ. – 2015. – № 4 (37). – С. 114-120.
- Методы диагностики, профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота в хозяйствах Смоленской области / Г.А. Симонян, Н.И. Целуева [и др.]. - Смоленск, 2001. – 101 с.
- Мониторинг эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в товарных и племенных хозяйствах Российской Федерации за 2014 и 2015 гг. / М.И. Гулюкин, И.И. Барабанов, Л.А. Иванова [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2016. – № 4. – С. 5-41.
- Найманов, А.Х. Выяснение эпизоотического статуса стад крупного рогатого скота в хозяйствах Смоленской области / А.Х. Найманов, Н.П. Овдиенко, Н.И. Целуева // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1/2. – С. 167-170.
- Неотложные меры профилактики и борьбы с лейкозом крупного рогатого скота в племенных хозяйствах Российской Федерации / М.И. Гулюкин, Г.А. Симонян, А.В. Шишкин [и др.] // Ветеринарная жизнь. – 2007. – № 14. – С 10-11.
- Симонян, Г.А. Лейкоз крупного рогатого скота. Причины возникновения и пути передачи возбудителя болезни (часть 2) / Г.А. Симонян // Farm Animals. – 2016. – № 11. – С. 26-28.
- Целуева, Н.И. Анализ эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в Смоленской области / Н.И. Целуева, И.М. Кугелев, Н.Г. Мясникова // Ветеринария. – 2017. – № 10. – С.11-14.
- Целуева, Н.И. Лейкоз крупного рогатого скота в Смоленской области / Н.И. Целуева, В.М. Гамаюнов // Ветеринария. – 2018. – № 11. – С. 23-26.
- Целуева, Н.И. Эпизоотическая ситуация по лейкозу КРС в Смоленской области / Н.И. Целуева, Н.Г. Мясникова // Ветеринария. – 2016. – № 9. – С. 10-12.
- Администрация Смоленской области [Электронный ресурс] : официал. портал органов власти. – Режим доступа : <http://www.admin-smolensk.ru>.
- <http://www.vet.admin-smolensk.ru> [Электронный ресурс] : сайт
- <http://www.vet-center.ru> [Электронный ресурс] : сайт



## ФАРМАКОЛОГИЯ, ТОКСИКОЛОГИЯ, ФАРМАЦИЯ

УДК: 636.087.7:615.076

### АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ КОРМОВЫХ ДОБАВОК ЭТЕРАЦИД, БИСАЛТЕК

Новикова О.Б.- канд. вет. наук, заведующая отделом микробиологии, Павлова М.А.- младший научный сотрудник «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП РАН», Крюкова В.В. -к.в.н. ассистент каф. фармакологии и токсикологии (ФГБУ ВПО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** питьевая вода, кормовая добавка, птица, патогенная микробиота, бактерицидное и бактериостатическое действие, метод серийных разведений.  
**Keywords:** drinking water, feed additive, poultry, pathogenic microflora, bactericidal and bacteriostatic action, method of serial dilutions.



#### РЕФЕРАТ

Целью работы явилось изучение и сравнение антимикробной активности препаратов Этерацид, Бисалтек в отношении основных возбудителей бактериальных болезней животных и птиц. В работе были использованы 13 культур 11 видов возбудителей: по одной культуре *Salmonella gallinarum-pullorum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella* группы E, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus zooepidemicus*; и по 2 культуры *Escherichia coli* и *Salmonella enteritidis* (от кур и перепёлки). Антимикробную активность препаратов определяли методом последовательных серийных разведений. Минимальную подавляющую концентрацию (МПК) определяли по наименьшей концентрации средства, которая подавляла видимый рост тест-микроорганизма в МПБ. Минимальную бактерицидную концентрацию (МБК) определяли по наименьшей концентрации препарата, при которой отсутствовал рост микроорганизмов на плотных средах. Полученные результаты отражены в расчётах эффективной дозы препаратов (литр препарата на тонну питьевой воды), и учтены при разработке инструкций на препарат. А также приведена сравнительная оценка антимикробной эффективности препаратов.

#### ВВЕДЕНИЕ

Современные свиноводческие и птицеводческие предприятия работают в жёстких экономических условиях рыночных отношений. Для улучшения производственных показателей необходимо постоянно использовать новейшие технологии по содержанию птицы и свиней, а также применять высококачественные, безопасные корма и питьевую воду. Всё это повышает устойчивость птицы и свиней к неблагоприятным факторам внешней сре-

ды, и позволяет выполнять без технологических сбоев комплекс лечебно-профилактических мероприятий на предприятиях. По данным ряда специалистов, в 20 % случаев причинами падежа птицы в хозяйствах являются болезни органов пищеварения [4,5,7]. Причины могут быть различные, а чаще всего носят комплексный характер. При решении первой очередь следует обратиться к вопросу качества питьевой воды. К санитарно-гигиеническому требованию воды сле-

дует подходить особенно тщательно, так как постоянство её состава не просто поддерживать при промышленном поении. Именно поэтому идёт поиск и изыскание новых путей обеззараживания и улучшения качества воды[5]. Одним из таких способов является добавление в питьевую воду антисептических и дезинфицирующих средств, позволяющих снижать уровень патогенной и условно-патогенной микрофлоры в воде при максимальной безвредности для макроорганизма и окружающей среды[3,5]. Подобного рода средствами являются - комплексные кормовые добавки Этерацид и БиСалТек. В состав Этерацида входит: муравьиная кислота 32-44 %, лимонная кислота 5-9 %, пропионовая кислота 3-7 %, смесь эфирных масел (тимьяна, гвоздики, коричный альдегид) 1.5-2.1 %; а также вспомогательные компоненты: эмульгатор (полисорбат) 6-8 %, стабилизатор (ксантовая камедь) 0,1-0,2 % и растворитель вода до 100 % [1]. Кроме того, состав этой добавки позволяет обеспечивать комплексный подход к повышению резистентности, сохранности и продуктивности поголовья животных и птицы в хозяйствах;

БиСалТек – комплексная кормовая добавка для питьевой воды, в состав входит муравьиная кислота (30-35 %), пропионовая кислота (20-24 %), уксусная кислота (21-25 %), аммиак (6-7 %), медь (не более 0,16 %), вода (до 100 %)[2].

Организатор – производитель этих добавок компания ООО «ТекноФид», исследования препаратов проведены для компании ООО «Лафид».

Целью наших исследований явилось изучение антимикробной активности препаратов Этерацид и БиСалТек в отношении основных возбудителей бактериальных болезней животных и птиц и их сравнение.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Нами была изучена антимикробная активность Этерацида и БиСалТека в отношении основных возбудителей бактериальных болезней животных *in vitro*. В работе были использованы 13 культур 11

видов возбудителей: по одной культуре *Salmonella gallinarum-pullorum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella* группы E, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus zooepidemicus*; и по 2 культуры *Escherichia coli* и *Salmonella enteritidis* (от кур и перепёлки).

Эти культуры возбудителей были выделены в лаборатории микробиологии «Всероссийского научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства – филиал ФНЦ «ВНИТИП РАН», от трупов павших и вынужденно убитых цыплят, кур, индеек, гусей и перепёлок разного возраста, птицефабрик различного технологического направления, разных регионов России.

Антимикробную активность препаратов определяли методом последовательных серийных разведений, согласно Методических указаний МУК 4.2..18990-04.

Результаты учитывали визуально по появлению роста культур в пробирках с МПБ (бактериостатическое действие).

Минимальную подавляющую концентрацию (МПК) определяли по наименьшей концентрации препарата, которая подавляла видимый рост тест-микроорганизма. Контролем служили бульонные культуры микроорганизмов, в которые препарат не вносился.

Бактерицидное действие определяли после определения бактериостатического действия. Для выявления бактерицидного действия делали пересевы на плотные среды из всех пробирок с МПБ. Посевы инкубировали при +37,5оС. Учёт результатов проводили через 24 часа инкубирования. Далее определяли минимальную бактерицидную концентрацию (МБК) – то есть наименьшую концентрацию препарата, при которой отсутствовал рост микроорганизмов на плотных средах [6].

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении антимикробной активности препаратов методами серийных разведений Этерацид показал бактерицидное действие (полное подавление роста микроорганизмов, отсутствие роста на МПБ и плотных питательных средах) в отноше-

нии культур *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella* группы E, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus zooepidemicus* в разведении - 0,1953125% (9-я пробирка)

В отношении культур *Pseudomonas aeruginosa*, в разведении - 0,78125% (7-я пробирка).

В отношении культуры *Staphylococcus citreus* Этерацид показал бактерицидной действие в разведении 0,390625% (8-я пробирка). В отношении культур *Salmonella gallinarum* и *Proteus vulgaris* - в разведении 0,09765625% (10-я пробирка). В отношении культуры *Staphylococcus epidermidis* в разведении 0,0244140625% (12-я пробирка)

БиСалТек показал бактерицидное действие (полное подавление роста микроорганизмов, отсутствие роста на МПБ и плотных питательных средах) в отношении культур *Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella* группы E, *Proteus vulgaris*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus zooepidemicus* в разведении 0,1953125% (9-я пробирка) В отношении культур *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* в разведении 0,390625% (8-я пробирка). В отношении культуры *Staphylococcus citreus* в разведении 1,5625% (6-я пробирка).

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследований по установлению бактерицидного действия препаратов Этерацид и БиСалТек, а именно полное подавление роста микроорганизмов, отсутствие роста на МПБ и плотных питательных средах использованы для установления эффективности препаратов в отношении основных возбудителей инфекционных болезней, из расчета литр препарата на тонну воды. Оба препарата показали себя как эффективные и перспективные к использованию.

При сравнении антимикробной активности препаратов можно сказать, что они обладают практически одинаковой активностью. Только Этерацид показал лучшую минимальную бактерицидную концентрацию в отношении возбудителей

*Salmonella gallinarum* и *Proteus vulgaris*, а именно - в разведении 0,09765625% (10-я пробирка), и в отношении *Staphylococcus epidermidis* - 0,0244140625% (12-я пробирка), для БиСалТека - МБК в отношении этих возбудителей - в разведении 0,1953125% (9-я пробирка). Что учтено при расчете эффективных доз препаратов в отношении данных возбудителей и было использовано при разработке инструкций на препараты.

### Antimicrobial activity test of the feed additives Eteracide and BiSalTech.

Novikova O., Phd of veterinary medicine, chief of microbiology department, Pavlova M., senior research worker (Russian scientific-research veterinary institute of poultry - department FSC «VNITIP» RAS, Saint-Petersburg), Kryukova V. Phd of veterinary medicine, assistant of Pharmacology and Toxicology cher (Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine).

### ABSTRACT

The aim of this work was to study the antimicrobial activity and compare efficacy of the drugs Eteracid and BiSalTech against the main causative agents of bacterial diseases of animals and birds. 3 cultures of 11 types of pathogens were used in the work: one culture of *Salmonella gallinarum-pullorum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella* group E, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus zooepidemicus*; and 2 cultures of *Escherichia coli* and *Salmonella enteritidis* (from chickens and quail). Antimicrobial activity of additives were determined by the method of serial dilutions. Crops incubated in a thermostat at a temperature of 37,5 C 24 hours, and then were removed from MPB to solid media - Endo agar (*Escherichia coli*, *Salmonella enteritidis*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella typhimurium*, *Salmonella* group E), KHLD-agar (*Escherichia coli*), MPA (*Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Streptococcus zooepidemicus*), *Staphylococcus agar* (*Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus citreus*, *Staphylococcus epidermidis*) and the growth of colonies of cultures of pathogens were calculated. The

minimum inhibitory concentration (MIC) was determined by the lowest concentration of the drug, which suppressed the visible growth of the test microorganism. The minimum bactericidal concentration (MBC) was determined by the lowest concentration of the drug, at which there were no growth of microorganisms in solid media. The results are reflected in the calculation of the effective dose of the drug at the rate of one liter of the drug per ton of drinking water.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Борисенкова, А.Н. Комплексный подход к системе контроля бактериальных болезней птиц – основа благополучия птицеводства и безопасности выпускаемой продукции / А.Н. Борисенкова, О.Б. Новикова, С.В. Щепеткина // Материалы конф. 13-й Росс. Отд-ния Всемир. науч. ассоц. по птицеводству на тему «Инновационное обеспечение яичного и мясного птицеводства России». – 2015. – С. 449-451.
2. Инструкция по применению БиСалТека для снижения уровня патогенной микрофлоры в воде для поения и оптимизации процессов пищеварения у свиней и сельскохозяйственных животных : регистрационный номер ПВР – 2-11.13/02915 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Сайт компании ООО «Лафид» : <https://www.lafeed.org/product-page/bisaltek>.
3. Инструкция по применению Этерацида для снижения уровня патогенной микрофлоры в воде для поения и повышения продуктивности и сохранности свиней и сельскохозяйственной птицы : регистрационный номер ПВР – 2-515/03151 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Сайт компании ООО «Лафид» : <https://www.lafeed.org/product-page/eteracid>.
4. Кавтарашвили, А. Качество воды – составляющая успеха /А. Кавтарашвили, В. Шоль // Животноводство России. – 2014. – № 9. - С. 29.
5. Методические указания МУК 4.2.1890-04 «Определение чувствительности микроорганизмов к антибактериальным препаратам» / утв. Гл. гос. санитар. врачом РФ 4 марта 2004 г.
6. Рождественская, Т.Н. Создание комплексной системы профилактики бактериальных болезней птиц в хозяйствах промышленного типа : дис. ... д-ра вет. наук / Т.Н. Рождественская. - Санкт-Петербург, 2011. - 310 с.
7. The compositional role of the microbiota of chickens gasrointestnaltract / A.B. Balykina, I.N. Nikonorov, L.Yu. Karpenko, A.A. Bakhta, Yu.E. Kuznechov // Research J. of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. – Vol. 9, № 6. - P. 1881-1885.

**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 619:616.995.132.5:615.036.8

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ НОВОГО КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА «КЛОЗАНТОКС Ф» ПРИ ФАСЦИОЛЕЗЕ ОВЕЦ

Шахбиев Х. Х.- к.вет.н., доцент кафедры физиологии и анатомии человека и животных, ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет; Шахбиев И. Х.- соискатель, ст. преподаватель кафедры Ветеринарной медицины и зооинженерии ФГБОУ ВО Чеченский государственный университет; Бегиева С. А.- аспирант, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ; Биттирова А.А.- аспирант кафедры «Ветеринарная медицина» ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарского ГАУ; Биттиров А.М.- д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ.

**Ключевые слова:** овцематки, инвазия, фасциолез, испытание, групповой метод, «Клозантокс Ф», экстенс – и интенсификация. **Key words:** ewes, invasion, fasciolosis, testing, group method, "Closantox F", extens and intensification



### РЕФЕРАТ

Фасциолез в субъектах Северного Кавказа распространяется с экстенсивностью инвазии у взрослого поголовья овец в пределах 22-38% при ИИ - 10-68 экз./особь. В связи с этим актуальной задачей остается поиск, разработка и испытание комплексных трематодоцидных антигельминтных средств лечения и профилактики фасциолеза овец и других видов животных.

Цель – испытание нового комплексного препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец. Опытные испытания нового комплексного препарата «Клозантокс Ф» при спонтанном фасциолезе овец проводили на 21 овцематке в возрасте 3-х летнего возраста групповым методом в условиях ФХ «Балкария» Кабардино-Балкарской республики. Подопытных и контрольных овец (n=21) массой тела 36-40 кг подразделили на 3 группы по принципу аналогов по 7 голов в каждой группе. Был приготовлен опытный образец нового комплексного препарата «Клозантокс Ф», содержащего в расчете на 1г: клозальбена - 200 мг, триклабендазола – 150 мг, фенбендазола – 200 мг, йодированной соли-150 мг, бентонита (влажность 10%) - 300 мг. В опыте было установлено, что препарат «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец в дозе 30 мг/кг массы тела обладает ЭЭ – 86,0% и ИЭ - 92,4% на 15 сут. после дачи препарата. Препарата «Клозантокс Ф» в регламентированной дозе при фасциолезе овец не обладает побочным эффектом, биобезопасен и не оказывает отрицательного влияния на качество баранины. Новый препарат «Клозантокс Ф» в дозе 30 мг/кг массы тела в смеси с кормом 1:100 рекомендован для внедрения в практику дегельминтизаций фасциолеза овец.

### ВВЕДЕНИЕ

Фасциолез овец в регионах Северного Кавказа встречается с экстенсивностью инвазии у взрослого поголовья в пределах 22-38% при ИИ - 10-68 экз./особь. В связи с этим актуальной задачей остается поиск, разработка и испытание комплексных антигельминтных средств лечения и профилактики фасциолеза овец и

других видов животных при инвазии которого наносит колоссальный ущерб для животноводства, как и не до получения качественного молока и мяса, а также и большие экономические затраты для их производства. [1-11].

Цель – испытание препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец.

Таблица 1

Экстенс – и интенсэффективность нового препарата «Клозантокс Ф»  
при фасциолезе овцематок

Группа	Исследовано особей	Свободно от фасциол после лечения голов	ЭЭ, %	Среднее количество яиц фасциол, экз./10 г фекес		ИЭ, %
				До лечения	После лечения	
1	7	4	57,0	58,7±4,4	15,3±2,1	73,9
2	7	6	86,0	60,2±4,8	4,6±0,8	92,4
3	7	-	-	59,1±4,6	62,4±4,9	0

**МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Испытание нового препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец проводили на 21 овцематке 3-х летнего возраста групповым методом. Подопытных и контрольных овцематок (n=21) массой тела 35-38 кг подразделили на 3 группы по 7 голов в каждой.

Овцематкам 1-ой группы (n=7), спонтанно зараженным фасциолезом с комбикормом 1:100 скармливали однократно, новый препарат «Клозантокс Ф» в дозе 20 мг/кг массы тела; овцематкам 2-ой группы (n=7) в дозе 30 мг/кг массы тела, третья группа овец (n=7) служила зараженным контролем.

По схеме исследований на 3, 6, 10 и 15 сутки после назначения нового комплексного трематодоцидного состава «Клозантокс Ф» фекес овец подопытных групп и контрольной группы подвергали копроовоскопии [3-8].

В течение опыта подопытных и контрольных овцематок содержали в одинаковых условиях и над ними проводили ежедневные наблюдения.

Результаты испытания нового препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овец подвергали статистической обработке по программе «Биометрия».

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

С учетом совместимости активно действующих веществ на основе базовых субстанций никлозамида и триклабенда-

зола нами был приготовлен опытный образец нового препарата «Клозантокс Ф», содержащего в 1г: клозальбена - 200 мг, триклабендазола –150мг, фенбендазола – 200 мг, соли-150 мг, бентонита - 300 мг.

Опытами устанавливали терапевтическую дозу препарата «Клозантокс Ф» при фасциолезе овцематок в дозах 20 и 30 мг/ кг массы тела.

Новый препарат «Клозантокс Ф» при фасциолезе у 1-ой группы подопытных овцематок в дозе 20 мг/кг массы тела после однократного группового назначения в смеси с комбикормом 1:100 показал не достаточную экстенс – и интенсэффективность (ЭЭ - 57,0% и ИЭ - 73,9%) (таблица 1).

Новый препарат «Клозантокс Ф» у 2-ой группы овцематок (n=7) после однократного группового скармливания при фасциолезе в дозе 30 мг/кг массы тела с комбикормом 1:100 показал высокую экстенс – и интенсэффективность (ЭЭ – 86,0% и ИЭ - 92,4%) на 15 сутки (таблица 1).

При этом овцематки группы контроля (n=7) оставались зараженными фасциолезом при наличии 59,1 -62,4экз. яиц в расчете на 10г фекес (табл. 1).

Новый препарат «Клозантокс Ф» при фасциолезе овцематок в дозе 30 мг/ кг массы тела в смеси с комбикормом рекомендуется для широкого внедрения в практике дегельминтизации при данной трематодозной инвазии.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новый препарат «Клозантокс Ф» в дозе 30 мг/ кг массы тела в смеси с комбикормом в соотношении 1:100 методом группового назначения по 7-10 голов рекомендуется для массовой дегельминтизации фасциолеза овец.

**Efficiency of the new complex "closantox f" preparation in sheep fastioleesis.**  
Shakhbiev Kh. Kh. - Candidate of Sciences, Associate Professor, Department of Human and Animal Physiology and Anatomy, Chechen State University; Shakhbiev I. Kh. - applicant, Art. Lecturer, Department of Veterinary Medicine and Zooengineering, Chechen State University; Begiev S.A. - graduate student, FSBEI HE Kabardino-Balkaria State Agrarian University; Bittirova A.A. - graduate student, Department of Veterinary Medicine, FSBEI HE Kabardino-Balkarsky State Agrarian University; Bittirov AM - Doctor of Biological Sciences, Professor, FSBEI HE Kabardino-Balkaria State Agrarian University.

### ABSTRACT

Fascioliasis in the subjects of the North Caucasus is distributed with the extent of invasion in the adult sheep population within 22-38% with AI-10-68 specimens / individuals. In this regard, an important task is search, development and testing of an integrated trematodoses Anthelmintics for the treatment and prevention of fascioliasis of sheep and other animal species. The goal is a test of a new complex preparation "Closeness f" when fasciolata sheep. Experimental tests of the new complex drug "Closantox f" in spontaneous fascioliasis of sheep were carried out on 21 ewes at the age of 3 years of age by the group method in the conditions of FH "Balkaria" of the Kabardino-Balkar Republic. Experimental and control sheep (n=21) weighing 36-40 kg were divided into 3 groups according to the principle of analogues of 7 heads in each group. Was prepared a prototype of a new complex preparation "Closeness f", which is based on 1G: closalben - 200 mg triclabendazole - 150mg, fenbendazole -- 200 mg of iodized salt-150 mg of bentonite (moisture 10%) - 300 mg. In the experiment it was found that

the drug "Closeness f" when fasciolata sheep at a dose of 30 mg/kg of body weight has EE - 86,0% and IE to 92.4% for 15 days. after giving the drug. The drug "Closantox f" in a regulated dose in sheep fascioliasis has no side effect, is Biosafety and does not have a negative effect on the quality of lamb. The new drug "Closantox f" at a dose of 30 mg / kg of body weight in a mixture with feed 1:100 is recommended for the introduction into practice of deworming of sheep fascioliasis.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Залиханов, М.Ч. Современные биологические угрозы и мировые регламенты для обеспечения биобезопасности продукции животноводства / М.Ч. Залиханов, А.М. Биттиров, С.А. Бегиева // Селекция на современных популяциях отечественного молочного скота как основа импортзамещения животноводческой продукции : материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / ФГБНУ «Белгород. федерал. аграр. науч. центр РАН». - 2018. - С. 245-253.
2. Кабардиеv, C.Ш. Эпизоотическая оценка гельминтов чабанских собак на отгонных пастбищах «Уш-тулу», «Жалпак» и «Сукан» / С.Ш. Кабардиеv, А.М. Биттиров, К.А. Карпущенко // Таврический науч. обозреватель. - 2015. - № 3(2). - С. 84.
3. Морфологические изменения качества мяса говядины при контаминации фасциолезом, эхинококкозом и дикропелиозом / И.Х. Шахбиеv, X.X. Шахбиеv, Z.A. Магомедова, L.M. Халидова, N.I. Косяев // Материалы конф. профессорско-преподават. состава, посвященной 80-летию Чечен. гос. ун-та. -2018. – С. 73-76.
4. Паразитозоны Кабардино-Балкарской республики / М.А. Шихалиева, А.А. Дохов, А.М. Биттиров, А.С. Вологиров, С.Ш. Чилаев // Известия Горского гос. аграр. ун-та. - 2010. - № 1(47). - С. 146-148.
5. Прогнозирование эпизоотической и эпидемической ситуации по зоонозным инвазиям на юге России / Ж.А.

- 
- Атабиева, М.М. Бичиева, И.В. Колодий, А.М. Биттиров, М.А. Шихалиева, М.М. Сарбашева, М.З. Жекамухова // Ветеринарная патология. - 2012. - № 1 (39). - С. 119-122.
6. Санитарное просвещение населения и пути обеспечения гигиенической безопасности в отношении зоонозных инвазий / Ф.И. Васильевич, А.М. Биттиров, М.И. Калабеков, Р.Х. Кешоков, М.Х. Соттаев. – Нальчик ; Москва, 2010. - 68 с.
7. Структура паразитоценозов Северного Кавказа / М.А. Шихалиева, Ж.А. Атабиева, И.В. Колодий, А.М. Биттиров, М.М. Сарбашева, М.М. Бичиева, А.М. Биттиров // Ветеринарная патология. - 2012. - № 2(40). - С. 109-113.
8. Улучшение санитарно-паразитологического состояния объектов окружающей среды в Кабардино-Балкарии / Ж.М. Ардавова, М.М. Сарбашева, А.М. Биттиров, Б.М. Аришева // Рос. паразитол. журнал. - 2010. - № 4. - С. 119-122
9. Эколого-видовой состав фауны эндо-паразитов и эпидемиологическая характеристика зоонозов / Ж.А. Атабиева, А.А. Биттирова, М.М. Сарбашева, М.А. Шихалиева, А.М. Биттиров, М.З. Жекамухова, З.Ф. Максидова, А.М. Биттиров // Ведомости Белгород. гос. ун-та. Серия «Медицина и фармация». - 2012. - №10(129). - С. 94-98.
10. Integrated assessment of pollution of objects and infrastructure of the north caucasian region with eggs toxokara canis / A.M. Bittiroy, A.A. Gazaeva, S.A. Begieva, A.A. Bittiroya, F.B. Uyanaeva // Hygiene and sanitation. - 2018. - № 4 (97). - P. 301-305.
11. Model of sanitary-helminthological surveillance and search of means of dezinvase of soil and water in the fences of tenairinhoza under conditions of Kabardino-Balkaria / M.M. Sarbasheva, A.A. Bittiroya, Zh.A. Atabieva, A.M. Bittiroy // Hygiene and sanitation. - 2014. - №3 (93). - P.31-34.

УДК 619:615.281.9:615.015.35

## ОСТРАЯ ТОКСИЧНОСТЬ НОРФЛОКСАЦИНА ДЛЯ ЦЫПЛЯТ

Юрин Д.В.- к. в. н., ст. науч. сотр., Скворцов В.Н.-д. в. н., руководитель филиала,  
Присный А.А.- д. б. н., внс, Моисеева А.В., младший научный сотрудник  
Белгородский филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН

**Ключевые слова:** фт орхинолоны, норфлоксацин, цыплята, ост рая токсичность, средняя смертельная доза. **Key words:** fluoroquinolones, norfloxacin, chickens, acute toxicity, lethal dose.



### РЕФЕРАТ

Была изучена оструя токсичность норфлоксацина для цыплят при различных способах введения. Опыт проведен на цыплятах кросса Хайсекс Браун при пероральном, внутривенном и внутримышечном введении препарата. В исследовании использованы петушки возрастом 14 суток, которые были объединены в группы по 10 голов. Перорально норфлоксацин вводили с помощью желудочного зонда в дозах 1000-5000 мг/кг массы тела. Интервал между дозами составлял 1000 мг. Внутривенно препарат вводили в дозах 100-800 мг/кг массы тела, интервал между дозами составлял 100 и 200 мг. Внутримышечно норфлоксацин инъецировали в грудную мышцу цыплят в дозах 400-1200 мг/кг массы тела с интервалом между дозами 200 мг. Контрольным цыплятам вводили 1 мл

изотонического раствора натрия хлорида, одна группа была интактной. Наблюдение за цыплятами вели в течение двух недель, учитывали изменения поведения, физиологического состояния, а так же фиксировали гибель. Параметры острой токсичности норфлоксацина для цыплят рассчитывали по методу Литчфилда и Уилкоксона. В результате исследований было установлено, что при пероральном введении норфлоксацина цыплятам LD50 препарата составила 3770 (2992÷4750) мг/кг. При внутрибрюшинном введении препарата LD50 равнялась 380 (277÷520) мг/кг массы тела. При внутримышечном введении норфлоксацина LD50 препарата для цыплят составляла 637 (510÷796) мг/кг массы тела. Норфлоксацин при пероральном и парентеральном введении цыплятам относится к III классу токсичности – вещества умеренно опасные.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время одним из наиболее действенных и экономически эффективных методов борьбы с инфекциями животных бактериальной этиологии является использование антимикробных препаратов. Весьма эффективным решением проблемы борьбы с бактериальными инфекциями стало применение в ветеринарии препаратов группы фторхинолонов [5].

Характерной особенностью всех фторхинолонов является то, что они обладают выраженной антимикробной активностью в отношении грамотрицательных и грамположительных микроорганизмов [4], имеют низкую токсичность [1; 3], а так же показали высокую терапевтическую эффективность при лечении экспериментальных инфекций [4].

С целью определения переносимости норфлоксацина перед нами была поставлена задача изучить острую токсичность препарата для цыплят при различных способах введения.

### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Острую токсичность норфлоксацина изучали на 190 цыплятах кросса Хайсекс Браун возрастом 14 суток в трех сериях опытов при пероральном, внутрибрюшинном и внутримышечном введении.

Перорально норфлоксацин вводили 5 группам цыплятам с помощью желудочного зонда в дозах 1000-5000 мг/кг массы тела. Интервал между дозами составлял 1000 мг. Внутрибрюшно препарат применяли в дозах 100-800 мг/кг массы тела, интервал между дозами равнялся 100 и 200 мг. Внутримышечно норфлоксацин инъектировали в грудную мышцу в дозах 400-1200 мг/кг массы тела с интервалом между дозами 200 мг.

Каждому цыпленку норфлоксацин вводился индивидуально после взвешивания и расчета необходимой дозы. Контрольным цыплятам вводили 1 мл изотонического раствора натрия хлорида. Одна группа цыплят была интактной, птица в ней содержались в стандартных условиях и не подвергалась никаким манипуляциям. Наблюдение за опытными цыплятами вели в течение двух недель, учитывали изменения в поведении, наблюдали за общим физиологическим состоянием, а так же фиксировали гибель.

Расчет параметров острой токсичности норфлоксацина для цыплят проводили по методу Литчфилда и Уилкоксона в модификации З. Рота [2].

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Клинические признаки острого отравления цыплят зависели от дозы препарата и способа его введения, и проявлялись в виде угнетения, отказа от корма, нарушения координации движений и судорог. Полученные результаты представлены в таблице 1.

При пероральном введении норфлоксацина симптомы острого отравления у цыплят развивались в течение 1-2 часов. Назначение препарата в дозе 1000 мг/кг массы тела не вызывало гибели цыплят, однако наблюдались слабые признаки интоксикации. При увеличении дозы препарата до 2000-4000 мг/кг регистрировали гибель 2-4 цыплят. Введение норфлоксацина в дозе 5000 мг/кг приводило к гибели всех цыплят в группе. LD50 препарата в этом опыте составила 3770 (2992÷4750) мг/кг массы тела.

При внутрибрюшинном введении норфлоксацина симптомы отравления развивались в течение 10 минут. Инъек-

Таблица 1  
Острая токсичность норфлоксацина для цыплят

Пероральное введение				Внутрибрюшинное введение				Внутримышечное введение			
Доза, мг/кг	Кол-во, цыплят	Пало		Доза, мг/кг	Кол-во, цыплят	Пало		Доза, мг/кг	Кол-во, цыплят	Пало	
		Голов	%			Голов	%			Голов	%
1000	10	0	0	100	10	0	0	400	10	0	0
2000	10	2	20	200	10	1	10	600	10	5	50
3000	10	3	30	400	10	5	50	800	10	6	60
4000	10	4	40	600	10	9	90	1000	10	9	90
5000	10	10	100	800	10	10	100	1200	10	10	100
Контроль	10	0	0	Контроль	10	0	0	Контроль	10	0	0
LD <sub>50</sub> =3770 (2992÷4750) мг/кг				LD <sub>50</sub> =380 (277÷520) мг/кг				LD <sub>50</sub> =637 (510÷796) мг/кг			

ция препарата в дозе 100 мг/кг массы тела не приводила к смерти цыплят, в то же время введение препарата в дозе 200 мг/кг массы вызывало гибель одного цыпленка. Назначение препарата в дозе 400 мг/кг приводило к гибели 50% опытных цыплят в группе. При назначении норфлоксацина в дозе 800 мг/кг регистрировали гибель всех цыплят. В данном опыте LD<sub>50</sub> норфлоксацина составила 380 (277÷520) мг/кг массы тела.

Признаки острого отравления цыплят при внутримышечном введении наблюдались через 20 минут после инъекции. Введение норфлоксацина в дозе 400 мг/кг массы тела гибели цыплят не вызывало, а инъекция препарата в дозе 600 мг/кг приводила к смерти 50% цыплят в данной группе. Назначение норфлоксацина в дозах 800 и 1000 мг/кг массы тела вызывало гибель 6 и 9 цыплят, а при его введении в дозе 1200 мг/кг погибали все цыплята в группе. В данном опыте LD<sub>50</sub> препарата равнялась 637 (510÷796) мг/кг массы тела.

К завершению эксперимента во всех контрольных и интактной группе не отмече-

но изменений физиологического состояния и поведения цыплят, а так же не было заболевших и погибших.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для цыплят яйценосных пород LD<sub>50</sub> норфлоксацина при пероральном введении составила 3770 (2992÷4750) мг/кг массы тела, при внутрибрюшинном введении – 380 (277÷520) мг/кг массы тела, при внутримышечном введении средняя смертельная доза препарата равнялась 637 (510÷796) мг/кг массы тела.

Полученные данные позволяют заключить, что согласно ГОСТ 12.1.007-76 норфлоксацин при пероральном и парентеральном введениях цыплятам относится к III классу токсичности – вещества умеренно опасные.

**Acute toxicity of norfloxacin for chickens.** Yurin D.V. – C. V. Sc., senior researcher, Skvortsov V.N. – D. V. Sc., Head of Department, Prisnyi A.A. – D. B.Sc., leading researcher, Moiseeva A.A. – junior researcher, Federal State Budget Scientific Institution "Federal Scientific Centre VIEV"

**ABSTRACT**

The acute toxicity of norfloxacin for chickens has been studied with various routes of administration. The experiment was conducted on chickens breed Hisex Brown in oral, intraperitoneal and intramuscular injections of the drug. The study used cockerels age 14 days, which were combined in groups of 10 goals. Orally, norfloxacin was administered using a gastric probe in doses of 1000-5000 mg/kg body weight. The interval between doses was 1000 mg. The drug was administered intraperitoneally in doses of 100-800 mg/kg body weight, the interval between doses was 100 and 200 mg. Intramuscularly, norfloxacin was injected into the pectoral muscle of chickens at doses of 400-1200 mg/kg body weight, with an interval between doses of 200 mg. The control chickens were injected with 1 ml of isotonic sodium chloride solution, one group was intact. Chickens were observed for two weeks, changes in behavior, physiological state were taken into account, as well as death was recorded. Parameters of acute toxicity of norfloxacin for chickens were calculated according to the method of Litchfield and Wilcoxon. As a result of research, it was found that oral administration of norfloxacin to the chickens LD50 of the drug amounted to 3770 (2992÷4750) mg/kg. When intraperitoneal administration LD50 of the drug was equal to 380 (277÷520) mg/kg body weight. With intramuscular injection of norfloxacin, the LD50 of the preparation for chickens was 637 (510÷796) mg/kg body weight. Oral and parenteral administration of norfloxacin to chickens is classified as Class III toxicity – moderately hazardous substances.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Балбуцкая, А.А. Острая токсичность пефлоксацина для лабораторных животных / А.А. Балбуцкая, Д.В. Юрин, В.Н. Скворцов // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : материалы 2-го Междунар. конгр. ветеринарных фармакологов и токсикологов. – Санкт-Петербург, 2012. – С. 38-39.
2. Беленъкий, М.Л. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта / М.Л. Беленъкий. – Рига : Издво АН Латв. ССР, 1959. – 115 с.
3. Заикина, Е.Н. Острая токсичность лекарственной формы на основе ципрофлоксацина для белых мышей при парентеральном введении / Е.Н. Заикина, В.Н. Скворцов // Аграрная наука в 21 веке: проблемы и перспективы : сб. ст. 8 Всерос. науч.-практ. конф. – Саратов, 2014. – С. 212-214.
4. Скворцов, В.Н. Антимикробная активность и лечебная эффективность норфлоксацина при экспериментальном колибактериозе цыплят / В.Н. Скворцов, В.В. Маханёв, Д.В. Юрин // Ветеринарная патология. – 2012. – № 3 (41). – С. 68-72.
5. Amtsberg, G. Therapieversuche mit einem Chinoloncarbonsaurederivat (Bay Vp 2674) bei experimenteller Escherichia coli Infektion des Kalbes / G. Amtsberg. – Karlsruhe : Deutachen Tierarztetag, 1986. - S. 154.

УДК 576.852.24, 575.827.2

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ВВЕДЕНИЯ БИОТИНИЛИРОВАННОГО ПРОИЗВОДНОГО ОКИСЛЕННОГО ДЕКСТРАНА НА ПОКАЗАТЕЛИ КЛЕТОЧНОГО ИММУНИТЕТА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

Балыбина Н.Ю. м.н.с., Коптев В.Ю. к.в.н., с.н.с., Онищенко И.С. к.в.н., с.н.с., Леонова М.А. к.в.н., с.н.с., Шкиль Н.А., д.в.н., зав. лаб. (СФНЦА РАН), Сырат М.В., студентка (НГУ)

**Ключевые слова:** клеточный иммунитет, лабораторные животные, окисленный декстрран, фагоцитарная активность. **Key words:** cellular immunity, laboratory animals, oxidized dextran, phagocytic activity



### РЕФЕРАТ

Эффективность применения каждой фармакологической композиции на основе декстрана напрямую зависит от среднего размера его молекул. Поэтому особый интерес для фармакологии представляют окисленные декстраны, так как они обладают высокой биосовместимостью с организмом, не проявляют аллергенных свойств.

Исследования проводили с целью изучения влияния биотинилированного производного окисленного декстрана (БОД) на клеточный иммунитет лабораторных животных. Эксперименты проведены в Институте экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН. В качестве объекта исследования использовали биотинилированную производную окисленного декстрана (БОД) изготовленный ОАО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай»» (ОАО ФНПЦ «Алтай») г. Бийск и лабораторных беспородных мышей, из которых по принципу аналогов сформировали 4 группы (n=15). Мыши всех опытных групп вводили БОД в дозе 0,1 мл (5мг/кг живой массы). Первой опытной группе БОД вводили внутримышечно, второй – подкожно, третьей – орально. Мыши четвертой группы служили контролем, им препарат не давался.

Наблюдения за животными проводили в течение 11 суток. На 7, 9 и 11 сутки брали кровь для проведения морфологических и биохимических исследований.

Морфологические исследования крови лабораторных мышей проводили на ветеринарном гематологическом анализаторе Mindray BC-2800Vet.

Максимальное увеличение числа клеток отвечающих за клеточный иммунитет наблюдалось в первой опытной группе мышей, которым БОД вводили в дозе 5 мг/кг живой массы животного внутримышечно, пятикратно через каждые 48 часов. Число моноцитов у животных увеличилось на 58,33% и 44,0% ( $0,38 \times 10^9/\text{л}$  и  $0,36 \times 10^9/\text{л}$ ), а гранулоцитов – на 31,19% и 32,26% ( $2,86 \times 10^9/\text{л}$  и  $2,87 \times 10^9/\text{л}$ ) соответственно по сравнению с животными контрольной группы.

## ВВЕДЕНИЕ

Эффективность применения каждой фармакологической композиции на основе декстрана напрямую зависит от среднего размера его молекул. Поэтому особый интерес для фармакологии представляют окисленные декстраны, так как они обладают высокой биосовместимостью с организмом, не проявляют аллергенных свойств. Являясь лизосомотропным веществом, захватываются клетками разного гистогенеза, и обладают иммуномодулирующей активностью. [3, 4, 6].

Одним из звеньев иммунной системы является клеточный иммунитет. Фагоцитарная активность сыворотки крови напрямую связана с клеточными факторами врождённого иммунитета, к которым относятся фагоциты и вспомогательные клетки. Наиболее выраженной фагоцитарной активностью при этом обладают нейтрофилы, моноциты и макрофаги. [1, 5].

Учитывая специфику содержания животных в виварии, исключающую проведение профилактических вакцинаций применение данного препарата позволит повысить уровень клеточного звена иммунитета лабораторных животных. Так же применение данного препарата обеспечит профилактику заболеваний бактериальной этиологии маточного поголовья и молодняка лабораторных животных используемых для проведения исследований.

Цель исследований – изучить влияние различных способов введения биотинилированного производного окисленного декстрана (БОД) на показатели клеточного иммунитета лабораторных животных.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в ИЭВСиДВ СФНЦА РАН. В качестве объекта исследования использовали биотинилированную производную окисленного декстрана (БОД) изготовленный ОАО «Федеральный научно-производственный центр «Алтай»» (ОАО ФНПЦ «Алтай») г. Бийск и лабораторных беспородных мышей, из которых по принципу аналогов сформировали 4 группы (n=15). Мышам всех опытных групп вводили БОД в дозе 0,1 мл (5мг/кг живой массы). Первой опытной

группе БОД вводили внутримышечно, второй – подкожно, третьей – орально. Мыши четвертой группы служили контролем, им препарат не давался.

Наблюдения за животными проводили в течение 11 суток. На 7, 9 и 11 сутки брали кровь для проведения морфологических и биохимических исследований.

Морфологические исследования крови лабораторных мышей проводили на ветеринарном гематологическом анализаторе Mindray BC-2800Vet.

Биохимические исследования сыворотки крови проводили на полуавтоматических биохимических анализаторах «Erba Mannheim СНЕМ-7» и Urit-800Vet. с использованием наборов для биохимических исследований производства «Вектор-БЕСТ».

Оценку фагоцитарной активности нейтрофилов проводили согласно методике Горчакова А.М., Кручинского Н.Г. [2].

Полученные данные математически обрабатывали с использованием программ, входящих в состав пакета Microsoft Office.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценку влияния БОД на морфологический состав клеток крови отвечающих за клеточный иммунитет проводили на 7, 9 и 11 сутки.

Максимальное увеличение числа клеток ответственных за клеточный иммунитет отмечалось в группе с внутримышечным введением препарата на 9 и 11 сутки. Так, число моноцитов увеличилось на 58,33% и 44,0% ( $0,38 \times 10^9/\text{л}$  и  $0,36 \times 10^9/\text{л}$ ) соответственно, а гранулоцитов – на 31,19% и 32,26% ( $2,86 \times 10^9/\text{л}$  и  $2,87 \times 10^9/\text{л}$ ) соответственно по сравнению с контрольной группой (табл. 1). Также на 9, 11 сутки введения увеличение числа фагоцитирующих клеток отмечено в группе с подкожным введением препарата. Количество моноцитов увеличилось на 41,67% и 40,0% ( $0,34 \times 10^9/\text{л}$  и  $0,35 \times 10^9/\text{л}$ ), а количество гранулоцитов – на 4,59% и 3,2% ( $2,28 \times 10^9/\text{л}$  и  $2,24 \times 10^9/\text{л}$ ) соответственно по сравнению с контрольной группой, что значительно меньше, чем в

Таблица 1  
Динамика морфологического состава крови мышей в зависимости от способа введения БОД

Показатели крови	Сроки исследования (дней)	Способ введения			
		внутримышечное	подкожное	оральное	контроль
WBC, $10^9/\text{л}$	7	6,62±0,27	5,41±0,23	5,51±0,19	5,94±0,16
	9	6,74±0,35	5,64±0,32	5,56±0,17	5,96±0,17
	11	6,78±0,33	5,62±0,29	5,61±0,21	5,94±0,15
Lymph, $10^9/\text{л}$	7	3,48±0,18	2,98±0,11	3,35±0,14	3,56±0,17
	9	3,50±0,23	3,02±0,15	3,40±0,25	3,54±0,13
	11	3,49±0,16	3,03±0,13	3,41±0,24	3,54±0,15
Mon, $10^9/\text{л}$	7	0,34±0,09	0,31±0,02	0,28±0,04	0,23±0,05
	9	0,38±0,03	0,34±0,06	0,28±0,05	0,24±0,02
	11	0,36±0,05	0,35±0,05	0,27±0,03	0,25±0,03
Gran, $10^9/\text{л}$	7	2,86±0,31	2,17±0,11	1,81±0,24	2,16±0,13
	9	2,86±0,23	2,28±0,19	1,88±0,27	2,18±0,16
	11	2,87±0,35	2,24±0,17	1,87±0,20	2,17±0,14

группах с внутримышечным введением.

В группе с оральным введением препарата установлено уменьшение числа моноцитов на 21,74%, 16,67% и 8% соответственно и уменьшение числа гранулоцитов на 16,2%, 13,76 и 13,82% соответственно в сравнении с контрольной группой.

Таким образом применение БОД в дозе 0,1 мл (5 мг/кг живой массы животного) внутримышечно, пятикратно с интер-

валом 48 часов положительно влияет на показатели клеточного иммунитета, что существенно повышает устойчивость к инфекционным заболеваниям бактериальной этиологии.

Для изучения влияния препарата БОД на активность фагоцитоза у лабораторных животных проводился опыт на 30 белых беспородных мышах, разделенных по принципу аналогов на три группы (n=10): две опытные и одну контроль-

Таблица 2  
Зависимость показателей фагоцитоза от кратности введения БОД лабораторным мышам

Показатели	Группы				
	Первая опытная группа	% к контролю	Вторая опытная группа	% к контролю	контроль
Фагоцитарная активность, %	23,20±6,72	18,37	17,33±5,77	-11,58	19,60±4,34
Фагоцитарный индекс	3,71±0,16	72,56	3,16±0,14	45,58	2,15±0,15
Фагоцитарное число	0,84±0,14	100	0,55±0,12	30,95	0,42±0,10

ную. Животным опытных групп препарат БОД вводился внутримышечно в дозе 5мг/кг: 1 опытной группе – пятикратно с интервалом 48 часов; 2 опытной группе – двукратно на 1 и 6 день опыта. Контрольной группе БОД не давался.

Максимальное повышение показателей фагоцитарной активности (18,37%), фагоцитарного индекса (72,56%) и фагоцитарного числа (100%) были отмечены в группе мышей, препарат которым вводили на протяжении 9 суток с интервалом 48 часов (табл. 2). При двукратном введении БОД на 6 сутки во второй опытной группе фагоцитарная активность снизилась на 11,58%, а фагоцитарный индекс и фагоцитарное число повысились на 45,58% и 30,95% соответственно по сравнению с контрольной группой. Эти показатели оказались ниже по сравнению с пятикратным введением на 27% и 69% соответственно.

#### ВЫВОДЫ

Применение биотинилированного производного окисленного декстрана в дозе 5 мг/кг живой массы белых мышей внутримышечно, пятикратно с интервалом 48 часов оказывает максимальное влияние на показатели клеточного иммунитета, что существенно повышает устойчивость к инфекционным заболеваниям бактериальной этиологии и подтверждает необходимость дальнейших проведений исследований на сельскохозяйственных животных.

The effect of methods of administration biotinylated oxidized dextran derivative on the indices of cellular immunity of laboratory animals. N.Yu. Balybina, junior researcher, V.Yu Koptev, candidate of veterinary Sciences, senior researcher, I.S. Onishchenko, candidate of veterinary Sciences, senior researcher, M.A. Leonova, candidate of veterinary Sciences, senior researcher, N.A. Shkil, doctor of veterinary Sciences, head of laboratory, M.V. Surat, student

#### ABSTRACT

The effectiveness of each pharmacological composition based on dextran depends on the average size of its molecules. Therefore, oxidized dextrans are of particular interest for pharmacology, since they have a high biocompatibility with the body and do not exhibit allergenic properties.

Studies were carried out to study the effect of biotinylated oxidized dextran derivative (AML) on the cellular immunity of laboratory animals. The experiments were carried out at the Institute of Experimental Veterinary Medicine of Cibiri and the Far East of the FSCA RAS. The biotinylated derivative of oxidized dextran (ROD) manufactured by Federal Research and Production Center Altai (Federal Research and Production Center Al-Thai) was used as an object of research.

Researches were conducted for the purpose of studying of influence of the biotinylated oxidized dextran derivative (BOD) on

cellular immunity laboratory animals. Experiments are made at Institute of the experimental veterinary medicine of Siberia and the Far East SFNCA RAN. For statement of experiments by the principle of analogs created 4 groups (n=15) of white mice. To mice of all skilled groups entered BOD in a dose of 0,1 ml (5mg/kg alive weight). To the first experienced group BOD entered intramuscularly, the second – subcutaneously, the third – it is oral. Mice of the fourth group served as monitoring. medicine wasn't given them. The maximum increase in number of cages in charge of cell-like immunity was observed in the first skilled group of mice to whom BOD entered in a dose 5 mg/kg of alive mass of an animal intramuscularly, fivefold every 48 hours. The number of monocytes at animals increased by 58,33% and 44,0% ( $0,38 \times 10^9/l$  and  $0,36 \times 10^9/l$ ), and granulocytes – for 31,19% and 32,26% ( $2,86 \times 10^9/l$  and  $2,87 \times 10^9/l$ ) respectively in comparison with animals of control group.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Иммунология / Е.С. Воронин, А.М. Петров, М.М. Серых, Д.А. Девришов ; под ред. Е.С. Воронина. – Москва : Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
2. Метод комплексной оценки фагоцитарной активности нейтрофилов крови : инструкция по применению / А.М. Горчаков, Н.Г. Кручинский, Ф.Т. Горчакова, И.Н. Коростелева ; НИИЭиПП, Беларусь. - 2003. - 15 с.
3. Молекулярно-массовое фракционирование окисленного декстрана / Д.Ю. Глазев, А.С. Жарков, А.В. Фролов [и др.] // Вестн. Алтайской науки. – 2015. – № 2. – С. 11-13.
4. Ройт, А. Иммунология : пер. с англ. / А. Ройт, Дж. Бростофф, Д. Мейл. – Москва : Мир, 2000. – 592 с.
5. Шкурупий, В.А. Лизосмотропизм — проблемы клеточной физиологии и медицины / В.А. Шкурупий, Ю.Н. Курунов, Н.Н. Яковченко. - Новосибирск, 1999.–288 с.
6. Шкурупий, В.А. Туберкулезный гранулематоз. Цитофизиология и адресная терапия / В.А. Шкурупий ; Рос. акад. мед. наук. – Москва : Изд-во РАМН, 2007. – 536 с.

**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: 579.842.14.044**

## **ИЗУЧЕНИЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ САЛЬМОНЕЛЛ К АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ ПРЕПАРАТАМ**

Е.М. Ленченко<sup>1</sup>, профессор кафедры ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор; Фан Ван Кхай<sup>2</sup>, аспирант, департамента ветеринарной медицины; Ю.А. Ватников<sup>2</sup>, директор департамента ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, профессор, ведущий научный сотрудник отдела производственной санитарии, кандидат биологических наук; А.М. Абдуллаева<sup>1</sup> – доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и биологической безопасности кандидат биологических наук.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств»,

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,

3ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт биологической промышленности»

**Ключевые слова:** бактерия, сальмонеллы, антибиотики, чувствительность, резистентность. **Key words:** bacterium, salmonella, antibiotics, sensitivity, resistance.

### **РЕФЕРАТ**

В статье представлены результаты изучения чувствительности сальмонелл к антибактериальным препаратам, выделенных из сырья и продуктов животного происхождения. Из 345 проб говядины, свинины, мяса птицы было выделено и идентифицировано 106 изолятов сальмонелл: 66 (62,27 %) штаммов *S. albany*, 12 (11,32 %) *S. typhimurium*, 10 (9,43 %) *S. enteritidis*, 6 (5,66%)-*S. agona*, 5 (4,72%)- *S. shalkwijk*, 4 (3,77%)- *S. hadar*, *S. derby* – 1 (0,94%), другие серовары – 2 (1,89%).

Изучена чувствительность 33 выделенных штаммов сальмонелл к 12 различным антибактериальным препаратам. Установлено, что 3 (9,09 %) культуры микроорганизмов были чувствительными к препаратам группы аминогликозидов (гентамицин, канамицин, стрептомицин); 19 (57,58%) – фторхинолонов (налидиксовая кислота, норфлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин); 11 (33,33 %) – полимиксинов (колистин); 6 (18,18 %) – сульфаниламидов (сульфатриметоприм); 1 (3,03 %) – тетрациклических (тетрациклин); 23 (69,70 %) – цефалоспоринов (цефазидим). Из числа изученных микроорганизмов 14 (42,42%) штаммов были умеренно-резистентными к группе -  $\beta$ -лактамов (ампициллин); 15 (45,45 %) – аминогликозидов (гентамицин, канамицин, стрептомицин); 11 (33,33 %) – фторхинолонов (налидиксовая кислота, норфлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин); 17 (51,52 %) – полимиксинов (колистин); 15 (45,45 %) – сульфаниламидов (сульфатриметоприм); 10 (30,30 %) – тетрациклических (тетрациклин), цефалоспоринов (цефазидим). Резистентность к антибиотикам была установлена: у 19 (57,58 %) штаммов к препаратам группы  $\beta$ -лактамов (ампициллин); 15 (45,45 %) – аминогликозидов (гентамицин, канамицин, стрептомицин); 3 (9,09 %) – фторхинолонов (налидиксовая кислота, норфлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин); 5 (15,15 %) – полимиксинов (колистин); 12 (36,36 %) – сульфаниламидов (сульфатриметоприм); 22 (66,67 %) – тетрациклических (тетрациклин).

## ВВЕДЕНИЕ

Контаминация сальмонеллами пищевого сырья может достигать 33,6 %, что обуславливает значимость мониторинга контаминации сальмонеллами по всей технологической цепочке от животных до готовой продукции [1; 5; 18; 20]. Множественная резистентность к антибактериальным препаратам является одним из факторов распространения и циркулирования микроорганизмов в окружающей среде и по пищевой цепи, во многом, благодаря способности образовывать биопленки [2; 9]. В литературе есть данные, что сальмонеллы способны продуцировать биопленки и 69,3 % из числа изученных штаммов проявляли повышенное биопленкообразование [7]. В биопленках бактерии обладают повышенной устойчивостью к антибиотикам по сравнению с планктонной формой, что приводит к низкой эффективности лечения [12].

Учитывая социальную и экономическую значимость проблемы, одной из приоритетных задач является изыскание эффективных антибактериальных препаратов с широким спектром действия, в том числе и по отношению к сальмонеллам.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являлись культуры микроорганизмов, выделенные из сырья животного происхождения, приобретенного в сети розничной торговли во Вьетнаме [3, 4].

Чувствительность микроорганизмов к антибиотикам изучали методом диффузии в агар (МУК 4.2.1890-4).

Экспериментальные данные подвергали статистической обработке общепринятыми методами, с использованием программы «Statistica» для PC Microsoft Excel 2007.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

При изучении контаминации сырья животного происхождения из исследованных 345 проб бактерии рода *Salmonella* были выделены из 106 (30,72 %) проб, в том числе 19 (17,92 %) проб говядины; 35 (33,02 %) проб свинины; 52 (49,06 %)

пробы мяса птицы. Результаты идентификации, выделенных 106 изолятов рода *Salmonella* показали, что основные серотипы были ранжированы как *S. albany* – 66 (62,27 %) штаммов, *S. typhimurium* – 12 (11,32 %), *S. agona* – 6 (5,66 %), *S. enteritidis* – 10 (9,43 %), *S. hadar* – 4 (3,77 %), *S. derby* – 1 (0,94 %), *S. shankwijk* – 5 (4,72 %), другие серовары – 2 (1,89 %).

Для учета ареала антибиотикорезистентных изолятов, выделенных из сырья животного происхождения, исследовали чувствительность к антибактериальным препаратам культур микроорганизмов *S. albany*, *S. typhimurium*, *S. agona*, *S. enteritidis*, *S. hadar*, *S. derby*, *S. shankwijk* (табл. 1).

Бактерии считали чувствительными к антибактериальным препаратам при наличии зоны задержки роста –  $d \geq 16$  мм; умеренно-резистентными – при  $d=12,0-15,0$  мм; резистентными – при  $d \leq 11,0$  мм (рис. 1).

Установлено, что из 33 изученных микроорганизмов 3 (9,09 %) были чувствительными к препаратам группы аминогликозидов (гентамицин, канамицин, стрептомицин); 19 (57,58 %) – фторхинолонов (налидиксовая кислота, норфлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин); 11 (33,33 %) – полимиксинов (колистин); 6 (18,18 %) – сульфаниламидов (сульфатриметоприм); 1 (3,03 %) – тетрацикличес (тетрациклин); 23 (69,70 %) – цефалоспоринов (цефазидим). Умеренную резистентность наблюдали у 14 (42,42 %) штаммов к препаратам группы  $\beta$ -лактам (ампициллин); 15 (45,45 %) – аминогликозидов (гентамицин, канамицин, стрептомицин); 11 (33,33 %) – фторхинолонов (налидиксовая кислота, норфлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин); 17 (51,52 %) – полимиксинов (колистин); 15 (45,45 %) – сульфаниламидов (сульфатриметоприм); 10 (30,30 %) – тетрацикличес (тетрациклин), цефалоспоринов (цефазидим).

Резистентными к антибиотикам были 19 (57,58 %) штаммов к препаратам группы  $\beta$ -лактам (ампициллин); 15 (45,45 %) – аминогликозидов (гентамицин, канами-

Таблица 1

Результаты серологической идентификации сальмонелл

Штаммы	Количество штаммов	Категория мяса					
		Говядина		Свинина		Мясо птицы	
		Число	%	Число	%	Число	%
<i>S. albany</i>	66	11	57,90	23	65,71	32	61,54
<i>S. typhimurium</i>	12	3	15,79	4	11,43	5	9,62
<i>S. agona</i>	6	1	5,26	2	5,71	3	5,77
<i>S. enteritidis</i>	10	2	10,53	3	8,57	5	9,62
<i>S. hadar</i>	4	1	5,26	1	2,86	2	3,84
<i>S. derby</i>	1	0	0	0	0	1	1,92
<i>S. shalkwijk</i>	5	1	5,26	1	2,86	3	5,77
Другие серовары	2	0	0	1	2,86	1	1,92
Всего	106	19	100	35	100	52	100

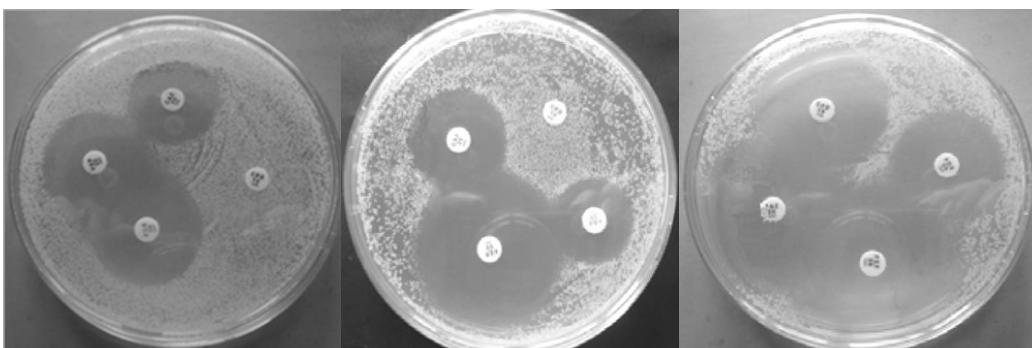


Рис. 1 - Чувствительность сальмонелл к антибактериальным препаратам

цин, стрептомицин); 3 (9,09 %) – фторхинолонов (налидиксовая кислота, норфлоксацин, ципрофлоксацин, энрофлоксацин); 5 (15,15 %) – полимиксинов (колистин); 12 (36,36 %) – сульфаниламидов (сульфатриметопrim); 22 (66,67 %) – тетрациклинов (тетрациклин).

На основании результатов собственных исследований и анализа данных литературы констатируем, что выявлены различия в частоте выделения сальмонелл

из мяса птиц (49,06 %); свинины (33,02 %); говядины (17,92 %). По данным литературы распространность сальмонелл в сырье объясняется высоким риском контаминации из содержимого пищеварительного тракта, кроме того, вода для промывки тушек создает благоприятные условия для распространения бактерий [6; 8; 13; 15; 16]. Антибиотикорезистентность микроорганизмов обусловлена неподконтролируемым использованием анти-

Таблица 2

Результаты изучения чувствительности сальмонелл к антибактериальным препаратам

Антибиотик	Ко-личес-тво	Результаты исследований					
		Чувствитель-ные		Умеренно-резистентные		Резистентные	
		Абс.	(%)	Абс.	(%)	Абс.	(%)
<b>β-лактамы</b>							
Ампициллин	33	0	0	14	42,42	19	57,58
<b>Аминогликозиды</b>							
Гентамицин	33	6	18,18	17	51,52	10	30,30
Канамицин	33	4	12,12	15	45,45	14	42,42
Стрептомицин	33	0	0	13	39,39	20	60,61
<b>Фторхинолоны</b>							
Налидиксовая кислота	33	7	21,21	18	54,55	8	24,24
Норфлоксацин	33	23	69,70	9	27,27	1	3,03
Ципрофлоксацин	33	26	78,79	7	21,21	0	0
Энрофлоксацин	33	19	57,58	11	33,33	3	9,09
<b>Полимиксины</b>							
Колистин	33	11	33,33	17	51,52	5	15,15
<b>Сульфаниламиды</b>							
Сульфатриметоприм	33	6	18,18	15	45,45	12	36,36
<b>Тетрациклины</b>							
Тетрациклин	33	1	3,03	10	30,30	22	66,67
<b>Цефалоспорины</b>							
Цефтазидим	33	23	69,70	10	30,30	0	0

биотиков в процессе кормления и при лечении животных и птиц [5; 4; 6]. Широкое применение антибактериальных и дезинфицирующих средств приводит к резистентности к антибактериальным препаратам, так, выделенные из мяса птиц, сальмонеллы были резистентными к цефалоспоринам, аминогликозидам (гентамицин 30,30 %; канамицин 42,42 %; стрептоми-

цин 60,61 %) [3; 10; 17]. Сниженная восприимчивость к хинолонам обусловливается их частым использование в животноводстве что, как считается, является серьезной проблемой при лечении у людей и животных сальмонеллезов [16]. Резистентность к колистину ранее была идентифицирована в выделенной пробе

мяса птицы [11; 14; 19]. Микроорганизмы могут передавать устойчивость к антибактериальным препаратам трансгенно, как путем вертикального, так и горизонтального переноса генов, в частности, у части изолятов установлен горизонтальный способ передачи резистентности к колистину [19].

Результаты исследований позволяют создать базы данных дрейфа антибиотикорезистентности у сальмонелл и определить меры управления и рекомендации по использованию антибактериальных средств для снижения устойчивости к антибактериальным препаратам.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении чувствительности к антибактериальным препаратам установлено, что 3 (9,09 %) культуры микроорганизмов были чувствительными к препаратам группы аминогликозидов; 19 (57,58 %) – фторхинолонам; 11 (33,33 %) – полимиксинам 6 (18,18 %) – сульфаниламидам; 1 (3,03 %) – тетрациклинам; 23 (69,70 %) – цефалоспоринам. Умеренную резистентность наблюдали у 14 (42,42 %) штаммов к препаратам группы  $\beta$ -лактам; 15 (45,45 %) – аминогликозидов; 11 (33,33 %) – фторхинолонов; 17 (51,52 %) – полимиксинов; 15 (45,45 %) – сульфаниламидов; 10 (30,30 %) – тетрацикличес; цефалоспоринов. Резистентными к антибиотикам были 19 (57,58 %) культур к препаратам группы  $\beta$ -лактам; 15 (45,45 %) – аминогликозидов; 3 (9,09 %) – фторхинолонов; 5 (15,15 %) – полимиксинов; 12 (36,36 %) – сульфаниламидов; 22 (66,67 %) – тетрацикличес.

**A study of the sensitivity of salmonella to antibacterial drugs.** Е.М. Ленченко<sup>1</sup>; П.В. Кхай<sup>2</sup>; Ю.А. Ватовников<sup>2</sup>; Л.И. Тарасова<sup>3</sup>; А.М. Абдуллаева<sup>1</sup>. 1 ФГБОУ ВО "Moscow State University of Food Production", 2 ФГАОУ ВО "Peoples' Friendship University of Russia", 3 ФГБНУ "All-Russian Research and Technological Institute of Biological Industry"

#### ABSTRACT

The article presents the results of studying the sensitivity of salmonella to antibacterial drugs isolated from raw materials and

animal products. Of the 345 samples of beef, pork, poultry, 66 (62,27 %) strains of *S. albany*, 12 (11,32 %) *S. typhimurium*, 6 (5,66 %) *S. agona*, 10 (9,43 %) *S. enteritidis*, 4 (3,77 %) *S. hadar*, 1 (0,94 %) *S. derby*, 5 (4,72 %) *S. shankwijk*.

The sensitivity of 33 isolated strains of salmonella to 12 different antibacterial drugs was studied. It was found that 3 (9,09 %) cultures of microorganisms were sensitive to aminoglycoside group drugs (gentamicin, kanamycin, streptomycin); 19 (57,58 %) – fluoroquinolones (nalidixic acid, norfloxacin, ciprofloxacin, enrofloxacin); 11 (33,33 %) – polymyxins (colistin); 6 (18,18 %) – sulfonamides (sulfatrimethoprim); 1 (3,03 %) – tetracyclines (tetracycline); 23 (69,70 %) – cephalosporins (ceftazidime). Of the studied microorganisms, 14 (42,42 %) strains were moderately resistant to the  $\beta$ -lactam group (ampicillin); 15 (45,45 %) – aminoglycosides (gentamicin, kanamycin, streptomycin); 11 (33,33 %) – fluoroquinolones (nalidixic acid, norfloxacin, ciprofloxacin, enrofloxacin); 17 (51,52 %) – polymyxins (colistin); 15 (45,45 %) – sulfonamides (sulfatrimethoprim); 10 (30,30 %) – tetracyclines (tetracycline), cephalosporins (cefazidime). 19 (57,58 %) cultures of microorganisms were resistant to the  $\beta$ -lactam group (ampicillin); 15 (45,45 %) – aminoglycosides (gentamicin, kanamycin, streptomycin); 3 (9,09 %) – fluoroquinolones (nannidic acid, norfloxacin, ciprofloxacin, enrofloxacin); 5 (15,15 %) – polymyxins (colistin); 12 (36,36 %) – sulfonamides (sulfatrimethoprim); 22 (66,67 %) – tetracyclines (tetracycline).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ленченко, Е.М. Индикация факторов вирулентности энтеробактерий / Е. М. Ленченко, А.Н. Антонова // Ветеринария. – 2015. – № 10. – С. 26-30.
2. Ленченко, Е.М. Оценка эффективности схем бактериологического исследования на наличие сальмонелл / Е.М. Ленченко, Фан Ван Кхай, Ю.А. Ватников // Рос. вет. журнал. – 2017. – № 4. – С.13-15.
3. Пименов, Н.В. Эффективность применения бивалентного бактериофага

- против сальмонеллы для обезвреживания продуктов убоя в птицеводстве / Н.В. Пименов, С.В. Редькин, Ю.В. Амбражеевич // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2014. – № 1. – С. 31-35.
4. Результаты государственного мониторинга безопасности продуктов животного происхождения и кормов за 2015 г. / Т.Г. Быков, В.И. Белоусов, М.В. Оськина, С.Б. Базарбаев // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 2 (18). – С. 11-23.
  5. Этиологическая структура и дифференциальная диагностика сальмонеллеза птиц / Е.М. Ленченко, Ф.В. Кхай, Ю.А. Ватников, И.Н. Медведев, В.А. Гаврилов // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. – 2017. – № 12. – С. 359-367.
  6. Antimicrobial consumption in medicated feeds in Vietnamese pig and poultry production / N.V. Cuong, N.T. Nhung, N.H. Nghia, N.T. Mai Hoa, N.V. Trung, G. Thwaites, J. Carrique-Mas // EcoHealth. – 2016. – Vol. 13. – P. 490-498.
  7. Antimicrobial residues and resistance against critically important antimicrobials in non-typhoidal *Salmonella* from meat sold at wet markets and supermarkets in Vietnam / N.T. Nhung, N.T.B. Van, N.V. Cuong, T.T.Q. Duong, T.T. Nhat, T.T.T. Hang, N.T.H. Nhi, B.T. Kiet, V.B. Hien, P.T. Ngoc, J. Campbella, G. Thwaites, J. Carrique-Mas // Intern. J. of Food Microbiology. – 2018. – Vol. 266. – P. 301-309.
  8. Antimicrobial resistance and resistance genes in *Salmonella* strains isolated from broiler chickens along the slaughtering process in China / Y. Zhu, H. Lai, L. Zou, S. Yin, C. Wang, X. Han, X. Xia, K. Hu, L. He, K. Zhou, S. Chen, X. Ao, S. Liu // Intern. J. of Food Microbiology. – 2017. – Vol. 259. – P. 43-51.
  9. Antimicrobial usage and antimicrobial resistance in animal production in Southeast Asia: a review / N.T. Nhung, N.V. Cuong, G. Thwaites, J. Carrique-Mas // Antibiotics. – 2016. – Vol. 5(4). – 37 P.
  10. Colistin-resistant *Escherichia coli* harbouring mcr-1 isolated from food animals in Hanoi, Vietnam / S. Malhotra-Kumar, B.B. Xavier, A.J. Das, C. Lammens, H.T. Hoang, N.T. Pham, H. Goossens // Lancet Infect. – 2016. – Vol. 16. – P. 286-287.
  11. Combat biofilm by bacteriostatic aptamer -functionalized graphene oxide / B. Mao, L. Cheng, S. Wang, J. Zhou, L. Deng // Biotechnol Appl Biochem. – 2018. – Vol. 65, № 3. – P. 355-361.
  12. Distribution of *Salmonella* serovars and antimicrobial susceptibility from poultry and swine farms in Central Vietnam / A.A. Lettini, T.V. Than, E. Marafin, A. Longo, K. Antonello, P. Zavagnin, L. Barco, M. Mancin, V. Cibin, M. Morini, D.T.S. Mai, T. Nguyen Thi, P.T. Hieu, L. Le, T. Nguyen Duc, A. Ricci // Zoonoses Public Health. – 2016. – Vol. 63. – P. 569-576.
  13. Genetic relatedness, antimicrobial resistance and biofilm formation of *Salmonella* isolated from naturally contaminated poultry and their processing environment in northern Malaysia / L.O. Chuah, A.K. Shamila Syuhada, I. Mohamad Suhaimi, T. Farah Hanim, G. Rusul // Food Res. Int. – 2018. – Vol. 105. – P. 743-751.
  14. Prevalence and antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* isolated from broiler chickens, pigs and meat products in Thailand-Cambodia border provinces / S. Trongjit, S. Angkititrakul, R.E. Tuttle, J. Poungseree, P. Padungtod, R. Chuan-chuen // Microbiol Immunol. – 2017. – Vol. 61, №1. – P. 23-33.
  15. Prevalence and antimicrobial resistance of *Salmonella* isolates from chicken carcasses in Retail markets in Yangon, Myanmar / A.Z. Moe, P. Paulsen, D. Pichpol, R. Fries, H. Irsigler, M.P.O. Baumann, K.N. Oo // J. of Food Protection. – 2017. – Vol. 80. – P. 947-951.
  16. Prevalence, antibiotic resistance, and extended-spectrum and AmpC  $\beta$ -lactamase productivity of *Salmonella* isolates from raw meat and seafood samples in Ho Chi Minh City,

- 
- Vietnam / D.T. Anh Nguyen, M. Kanki, P.D. Nguyen, H.T. Le, P.T. Ngo, D.N. Tran, N.H. Le, C.V. Dang, T. Kawai, R. Kawahara, S. Yonogi, Y. Hirai, M. Jinnai, S. Yamasaki, Y. Kumeda, Y. Yamamoto // Intern. J. of Food Microbiology. – 2016. – Vol. 236. – P. 115-122.
17. Quantification, serovars and antibiotic resistance of salmonella isolated from retail raw chicken meat in Vietnam / Y.T. Ta, T.T. Nguyen, P.B. To, X. Pham Da, H.T. Le, G.N. Thi, W.Q. Alali, I. Walls, M.P. Doyle // J. Food Prot. – 2014. – Vol. 77. – P. 57-66.
18. Salmonella and Campylobacter biofilm formation: a comparative assessment from farm to fork / A. Lamas, P. Regal, B. Vázquez, J.M. Miranda, A. Cepeda, C.M. Franco // J. Sci. Food. Agric. – 2018. – Vol. 98, № 11. – P. 4014-4032.
19. Use of colistin and other critical antimicrobials on pig and chicken farms in Southern Vietnam and its association with resistance in commensal Escherichia coli bacteria / N.T. Nguyen, H.M. Nguyen, C.V. Nguyen, T.V. Nguyen, M.T. Nguyen, H.Q. Thai, M.H. Ho, G. Thwaites, H.T. Ngo, S. Baker, J. Carrigue-Mas // Environ Microbiol. – 2016. – Vol. 82. – P. 3727-3735.
20. Zoonotic transmission of mcr-1 Colistin resistance gene from small-scale poultry farms, Vietnam / N.V. Trung, S. Matamoros, J.J. Carrigue-Mas, N.H. Nghia, N.T. Nhung, T.T. Chieu, H.H. Mai, W. Van Rooijen, J. Campbell, J.A. Wagenaar, A. Hardon, N.T. Mai, T.Q. Hieu, G. Thwaites, M.D. De Jong, C. Schultsz, N.T. Hoa // Emerg. Infect. – 2017. – Vol. 23. – P. 529-532.

# 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**



## ОЦЕНКА МИКРОКАРТИНЫ НАТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ПРИ ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ МЯСА

Орлова Д.А., Калюжная Т.В., Дрозд А.В., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

**Ключевые слова:** мясо, ветеринарно-санитарная экспертиза, гистологическое исследование, мышечная ткань, экспресс-метод. **Keywords:** meat, veterinary-sanitary examination, histological examination, muscle tissue, express method.



### РЕФЕРАТ

В современных условиях обеспечения продовольствием отечественного потребителя остро стоит вопрос доброкачественности реализуемого мясного сырья. В рамках мониторинга выявляются случаи выпуска в реализацию мяса и субпродуктов, полученных от больных животных, несвежей продукции, видовой подмены и фальсификации охлажденного мяса дефростированным.

Одним из методов оценки качества мясного сырья является метод гистологического исследования, регламентируемый ГОСТ 19496-2013 «Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования», который позволяет установить степень свежести мяса, компонентный состав мясных продуктов, однако данная методика не предусматривает определение термического состояния мяса, установления факта замораживания или неоднократной дефростации. Исследование требует высокой квалификации специалистов, оборудования и занимает в общей сложности от 5 до 20 суток. Учитывая сроки годности охлажденного мяса такой метод не несет в себе практического значения для выявления несвежего или дефростированного сырья и возникает необходимость разработки и внедрения экспресс-метода оценки продукции по данным показателям при приемке, заготовке, хранении и реализации.

В качестве прототипа классического гистологического метода исследования мяса нами предложен экспресс-метод изучения микроструктуры мышечных волокон в нативных препаратах охлажденного и дефростированного мяса, раздавленных между стеклами в тонкие срезы и окрашенных гематоксилином-эозином.

Окрашенные срезы, подготовленные данным способом, доступны для световой микроскопии и позволяют идентифицировать и охарактеризовать основные структурные элементы мышечной ткани. В нативных препаратах отчетливо видны мышечные волокна с поперечной исчерченностью, плотно прилегающие друг к другу, ядра мышечных клеток окрашены в фиолетовый цвет, цитоплазма – в розово-красный. Таким образом, при микроскопии мышечных срезов, изготовленных предложенным способом, просматриваются основные структурные элементы мышечной ткани, позволяющие проводить ветеринарно-санитарную экспертизу мяса.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Обеспечение качества и безопасности пищевых продуктов является неотъемлемой частью сохранения здоровья населения и поддержания высокого уровня экономического развития страны. В соответствии с «Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации», утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120, продовольственная безопасность является важнейшей составляющей демографической политики, необходимым условием повышения качества жизни граждан путем внедрения и реализации эффективных решений, отвечающих требованиям международных стандартов.

Одной из основных задач продовольственной безопасности является обеспечение безопасности пищевых продуктов, что достигается контролем соответствия требованиям законодательства Российской Федерации сельскохозяйственной продукции и продовольствия, в том числе импортированных, на всех стадиях их производства, хранения, транспортировки, переработки и реализации[3]. Для осуществления такого контроля действующее российское законодательство предусматривает ряд методов и методик, устанавливающих доброкачественность пищевой продукции и безопасность ее использования на всех этапах обращения. Однако утвержденные стандартами методы в большинстве своем трудоемки, требуют современного дорогостоящего оборудования и затрат времени, что усложняет систему контроля. Поэтому в настоящее время актуальным является упрощение схемы оценки качества и безопасности продукции и сырья, позволяющей достоверно и в кратчайшие сроки оценить регламентируемые показатели и характеристики не только в аккредитованных испытательных центрах, но и в местах их хранения и реализации.

В современных условиях обеспечения продовольствием отечественного потребителя остро стоит вопрос доброкачественности реализуемого мясного сырья. В рамках мониторинга выявляются слу-

чаи выпуска в реализацию мяса и субпродуктов, полученных от больных животных, несвежей продукции, видовой подмены и фальсификации охлажденного мяса дефростированным, поскольку мясо является одним из самых популярных видов питания, который обладает высокими вкусовыми и потребительскими качествами, содержит большое количество полноценных белков, витаминов, минеральных веществ и небольшое количество жира и, в то же время, занимает достаточно высокий ценовой сектор потребительской корзины граждан[5, 6].

Одним из методов оценки качества мясного сырья является метод гистологического исследования, регламентируемый ГОСТ 19496-2013 «Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования», который позволяет определить степень свежести мяса и провести идентификацию состава мясной продукции. Метод основан на изучении микроструктурных показателей мясного сырья в гистологических препаратах, изготовленных с помощью замораживающего или санного микротомов с последующей окраской специальными гистологическими красителями [1, 2, 4]. Исследование требует высокой квалификации специалистов, оборудования и занимает в общей сложности от 5 до 20 суток. Учитывая сроки годности охлажденного мяса такой метод не несет в себе практического значения для выявления несвежего или дефростированного сырья и возникает необходимость разработки и внедрения экспресс-метода оценки продукции по данным показателям при приемке, заготовке, хранении и реализации.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В качестве прототипа классического гистологического метода исследования мяса нами предложен экспресс-метод изучения микроструктуры мышечных волокон в нативных препаратах мяса, раздавленных между стеклами в тонкие срезы и окрашенных гематоксилиновой эозином.

Для изготовления мышечного среза мы использовали образец охлажденной го-

вядины 15-20 грамм. Удерживая пробу пинцетом, под контролем зрения устанавливали направление мышечных волокон и по этому направлению изогнутыми ножницами выпуклой стороной внаружу делали срез толщиной 2-3 мм и длиной 8-10 мм.

Полученные срезы в количестве 5-7 штук раскладывали компрессориуме так, чтобы расстояние между ними составляло не менее 1 см, раздавливали между стеклами и фиксировали срезы винтами.

Полученные раздавленные мышечные срезы извлекали из компрессориума препаровальными иглами в фарфоровую чашку, и окрашивали их гематоксилин-эозином по ГОСТ 19496-2013.

После окраски срезы вновь размещали между стеклами компрессориума, 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.

На начальном этапе исследовали 7 образцов охлажденной говядины. Далее каждую пробу замораживали, после чего через 48 часов дефростировали при комнатной температуре и исследовали вышеуказанным методом размороженное мясо.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Окрашенные срезы, подготовленные данным способом, доступны для световой микроскопии и позволяют идентифицировать и охарактеризовать основные структурные элементы мышечной ткани.

В препаратах, изготовленных нами из мяса, отчетливо видны мышечные волокна с поперечной исчерченностью, плотно прилегающие друг к другу (рис.1). Цитоплазма окрашивается эозином в розово-красный цвет, просматриваются ядра мышечных клеток, окрашенные гематоксилином Эрлиха в фиолетовый цвет (рис.2). То есть, при микроскопии нативных препаратов, изготовленных предложенным



Рис.1. Визуализация исчерченно-поперечно-полосатых мышечных волокон в нативных препаратах говядины. Ув. 80

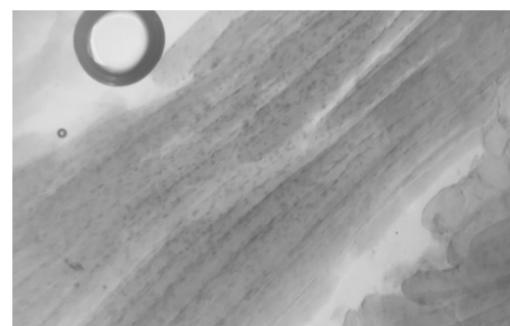


Рис.2. Визуализация клеточных ядер поперечно-полосатых мышечных волокон в нативных препаратах говядины. Ув. 80

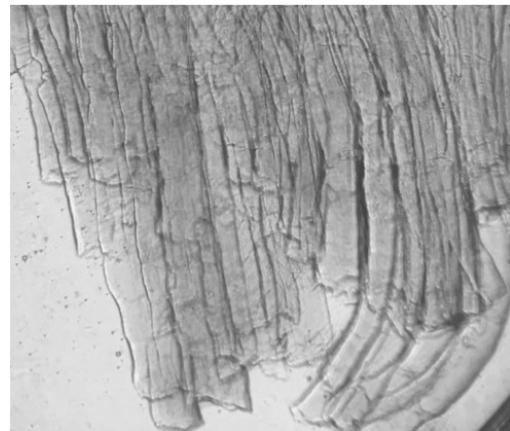
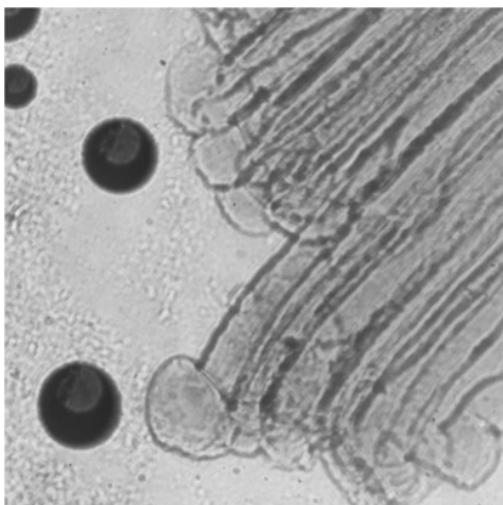


Рис.3. Окончания мышечных волокон в нативных препаратах охлажденной говядины. Ув. 80



**Рис.4. Окончания мышечных волокон в нативных препаратах дефростированной говядины. Ув. 80**

способом, просматриваются основные структурные элементы мышечной ткани, позволяющие проводить ветеринарно-санитарную экспертизу мяса.

При оценке структуры мышечной ткани охлажденной говядины, не подвергшейся замораживанию, установили, что мышечные волокна целостные, располагаются параллельно друг к другу, структура ткани сохранена. При соответствующей фокусировке объектива микроскопа в мышечных клетках просматриваются ядра. Окончания мышечных волокон в срезах ровные, обрывистые (рис.3).

Замораживание мяса на микроструктурном уровне представляет из себя процесс образования кристаллов льда из свободной внутриклеточной воды, которые при хранении и дефростации мяса вызывают нарушение целостности сарколеммы. Кроме того, происходит изменение структуры цитоплазмы, которая высвобождается за пределы поврежденных волокон, что на макроуровне проявляется выделением «мясного сока»[7].

В препаратах из дефростированной говядины при микроскопии выявляли участки с разрывами мышечных волокон, их окончания неровные, рваные, сакроплазма, за счет сдавливания срезов в про-

цессе изготовления препаратов, смещается за пределы мышечного волокна, образуя своеобразные утолщения на его концах (рис. 4). Ядра мышечных клеток сохранены, однако окрашенные менее интенсивно, в отличии от мяса, неподвергшегося замораживанию.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Гистологический метод исследования мяса по ГОСТ 19496-2013 позволяет оценить степень свежести продукта по структуре ядер и мышечных волокон, состоянию их поперечной и продольной исчерченности и наличию микрофлоры. В процессе порчи мяса происходит распад ядер, исчезает исчерченность волокон, окраска срезов ослабевает.

Кроме того, данный гостирированный метод по интенсивности автолитического распада и разволокнения мышечных волокон в виде зернистой массы, и, соответственно, сохранению восприятия окраски составными элементами ткани позволяет установить степень созревания мяса. В мясных продуктах при микроскопии гистологических препаратов возможно также идентифицировать компонентный состав, включая ингредиенты растительного происхождения, субпродукты, пряности и др. Данная методика не предусматривает определение термического состояния мяса, установления факта предшествующего замораживания или неоднократной дефростации.

В соответствии с действующим законодательством свободная реализация повторно замороженного мяса в нашей стране запрещена, и такая продукция должна быть направлена на промышленную переработку, что влечет за собой экономические потери для владельца мясного сырья. В результате нарушения условий транспортировки, хранения, а также несоблюдение требований при реализации мяса либо при намеренных действиях продавцов, выдающих замороженное мясо за охлажденной, возрастает вероятность присутствия в торговой розничной сети фальсифицированного по термическому состоянию мяса.

Предлагаемый метод позволяет проводить идентификацию охлажденной и замороженной продукции как при входном контроле мясного сырья на перерабатывающих предприятиях и в лабораториях ветеринарно-санитарной экспертизы продовольственных рынков, так и в местах реализации продукции, что может упростить систему контроля обращения мяса, обеспечивая продовольственную безопасность в соответствии с действующим законодательством.

**ASSESSMENT OF MUSCULAR TISSUE SAMPLES IN NATURAL UNCHANGED FORM WITHIN THE FRAMEWORK OF VETERINARY-SANITARY MEAT EXAMINATION**

*Orlova D.A., PhD of veterinary sciences, assistant professor; Kalyuzhnaya T.V., assistant of professor, Drozd A.V. - Department of veterinary-sanitary expertise of St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine*

**ABSTRACT**

Nowadays, problem of national quality meat provision of Russian population persists to be extremely urgent. In the framework of national veterinary-sanitary monitoring, there are detected some cases of meat and offal falsifications - received from sick animals, stale products, chilled meat falsified to defrosted meat.

The histological examination method is one of the methods for assessing the quality of meat (the State Standard of the Russian Federation 19496-2013 «Meat and meat products. Histological examination method»). This method makes it possible to identify quality of meat freshness and meat composition. Nevertheless, this method does not determine the thermal state of meat, the fact of being frozen or repeated defrosting. The study requires highly qualified specialists, equipment and takes a total of 5 to 20 days. Considering the shelf life of chilled meat, this method does not carry any practical significance for identifying stale or defrosted raw materials and there is a need to develop and implement a rapid method for products examination according to these indicators during supply, storage and selling.

As a prototype of the classical histological method for meat examination, we pro-

posed - express method for studying the muscle fibers microstructure of samples in natural unchanged form of chilled and defrosted meat. The samples were stained with hematoxylin and eosin, then flattened in thin sections using glass.

Stained sections, that were made using this method, are suitable for light microscopy examination. It makes possible to identify and characterize the main structural elements of muscle tissue. In the natural and unchanged samples there are muscle fibers with transverse striation that closely adjacent to each other and it is clearly visible. The muscle cell nucleus is purple and the cytoplasm is pink-red.

As the result, the microscopic examination of muscle sections made by the described method, allows the veterinary and sanitary specialists to view the main structural elements of the muscle tissue, thus to qualify the meat freshness.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Белоусов, А.А. Этапы развития гистологических методов по оценке качества мясных продуктов / А.А. Белоусов, С.И. Хвыля // Мясная индустрия. – 2009. – № 4. – С. 22-24.
2. ГОСТ 19496-2013 «Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107317> (дата обращения: 25.03.2019).
3. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утв. Указом Президента Российской Федерации от 30.01.2010 г. № 120 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/902195504> (дата обращения: 25.03.2019).
4. Калюжная, Т.В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убоя нутрии / Т.В. Калюжная // Междунар. вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 101-104.
5. Морфологические и биохимические основы оценки качества мяса : учеб. пособие / В.С. Иванов, Ю.В. Конопатов, К.В. Племяшов, В.И. Соколов. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2010. - 62 с.

- 
6. Орлова, Д.А. Ветеринарно-санитарная экспертиза баранины на продовольственном рынке / Д.А. Орлова, А.А. Терехов, М.В. Хорева // Инновационное развитие. - 2017. - № 12 (17). - С. 232-234.
  7. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов. Кн. 1. Общая технология мяса : учеб., рек. УМО. / И.А. Рогов. - Москва : КолосС, 2009. - 565 с.

**УДК 636.52/58.086.3**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОЛНОЖИРОВОЙ СОЕВОЙ МУКИ В КОМБИКОРМАХ ДЛЯ МЯСНЫХ КУР ИСХОДНЫХ ЛИНИЙ СЕЛЕКЦИИ СГЦ «СМЕНА»**

И.А. Егоров доктор биологических наук, руководитель научного направления ФНЦ «ВНИТИП» РАН; В.Г. Вертипрахов доктор биологический наук, заведующий отделом физиологии и биохимии; Т.Н. Ленкова доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник, ученый секретарь; Т.А. Егорова кандидат с.-х. наук, зам. директора по НИР; В.А. Манукян доктор с.-х. наук, заведующий отделом питания птицы; А.А. Грозина кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; И.Н. Никонов, старший научный сотрудник ВНИТИП

**Ключевые слова:** исходные линии мясные куры, полножировая соевая мука, живая масса, активность пищеварительных ферментов в плазме крови.

**Keywords:** meat chicken line, full-fat soybean flour, live weight, activity of digestive enzymes in blood plasma.



### **РЕФЕРАТ**

В статье приведены результаты исследований по применению полножировой соевой муки в комбикормах для мясных кур исходных линий селекции СГЦ «Смена». Работу проводили на двух исходных линиях птицы: Б5 – отцовская линия отцовской родительской породы формы корниш, быстрорастущая. Основными селекционируемыми признаками являются – конверсия корма, скорость роста, мясные качества;

Б9 – материнская линия материнской родительской породы формы плимутрок, селекционируется по яйценоскости, выводимости, скорости роста, конверсии корма, жизнеспособности. В задачу исследований входило определение влияния разных уровней полножировой соевой муки в комбикормах из растительных компонентов на зоотехнические показатели мясных кур исходных линий Б5 (порода корниш) и Б9 (порода плимутрок), а также оценка действия данных комбикормов на активность пищеварительных ферментов в плазме крови. Для достижения поставленной цели проведены зоотехнический и физиологический опыты в условиях ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП. Куры-несушки получали комбикорм нормировано с учетом живой массы в количестве 147–162 г в сутки на голову, с уровнем обменной энергии 11,3 МДж/кг до 49 недель и 11,1 МДж/кг с 50-ой недели при уровне сырого протеина 17,0 и 16,0%, соответственно возрасту. При составлении рецептов комбикормов нормирование аминокислот проводили с учетом их усвояемости, а все витамины и микроэлементы вводили в комбикорма через 1%-ный премикс.

Данное исследование показало, что включение полножировой соевой муки в количестве 5 и 10% в комбикорма кур-несушек исходных линий при сбалансированности комбикормов по аминокислотам и другим питательным веществам оказывает положительное влияние на обмен веществ и позволяет получить хорошие зоотехнические показатели.

## ВВЕДЕНИЕ

Во многих странах с развитием птицеводства в качестве белковых кормов используют продукты переработки соевых бобов: соевые шроты, жмыхи и полножировую соевую тостированную или экструдированную соевую муку. В России в качестве белковых кормов для птицы применяют в основном подсолнечный шрот, продукты переработки рапса, белый люпин, однако все эти корма имеют более низкую питательность, хуже перевариваются и не могут обеспечить высокопродуктивную птицу белком и энергией и полной реализации ее генетического потенциала [1, 2, 3]. Соевое масло состоит из 98% триглицеридов, менее чем 1% свободных жирных кислот. Полиненасыщенные жирные кислоты составляют 60,8%; мононенасыщенные – 24,5; насыщенные – 15,1%; ненасыщенные жирные кислоты – линолевая (18:2, n-6) и а-линолевая (18:3, n-3) составляют соответственно 89 и 11% суммарного содержания n-6 и n-3 фракций полиненасыщенных жирных кислот. Эти ненасыщенные жирные кислоты не могут быть синтезированы в организме птицы и должны поступать в него с кормом [4]. Содержание полиненасыщенных жирных кислот (n-6) в соевом масле несколько ниже, чем в кукурузном и подсолнечном, и в 2 раза выше, чем в рисовом. Кроме того в нем содержится витамин Е и ряд биологически активных веществ, что имеет большое значение для племенной птицы родительских стад.

Несмотря на высокое содержание протеина и жира, соевые бобы и продукты их переработки содержит ряд антипитательных веществ: ингибиторы протеаз, сапонины, аллергены, уреазу, а также вещества, вызывающие гормональные расстройства и способствующие развитию ракита и ряда других патологий. Для инактивации этих факторов применяют гидротермическую обработку, при которой в продуктах сои инактивируются не только ингибиторы трипсина, но и некоторые другие антипитательные вещества белкового происхождения. При жестких

режимах обработки происходит денатурация протеина сои и снижается доступность аминокислот. Контроль кормовой ценности полножирной соевой муки, как источники аминокислот можно свести к определению степени термообработки, так как «пережаренный» и «недожаренный» шрот (и другие продукты переработки сои) одинаково нежелательны для использования в кормлении всех видов птицы.

Активность ингибиторов трипсина определяют несколькими методами, но единой методики по этому показателю отсутствует, что затрудняет оценку соевых продуктов по этому показателю. Многие авторы для оценки питательной ценности полножировой соевой муки и жмыхов рекомендуют определять в них активность уреазы и растворимость протеина [5].

Целью настоящих исследований являлось изучение эффективности использования полножировой соевой муки в комбикормах для мясных кур исходных линий без обогащения их растительными маслами.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Работу проводили на двух исходных линиях птицы: Б5 – отцовская линия отцовской родительской породы формы корниш, быстрорастущая. Основными селекционируемыми признаками являются – конверсия корма, скорость роста, мясные качества;

Б9 – материнская линия материнской родительской породы формы породы плимутрок, селекционируется по яйценоскости, выводимости, скорости роста, конверсии корма, жизнеспособности [6, 7].

В задачу исследований входило определение влияния разных уровней полножировой соевой муки в комбикормах из растительных компонентов на зоотехнические показатели мясных кур исходных линий Б5 (порода корниш) и Б9 (порода плимутрок), а также оценка действия данных комбикормов на активность пищеварительных ферментов в плазме крови. Для достижения поставленной цели про-

Таблица 1  
Схема опыта на курах-несушках

Группа	Особенности кормления*
1- контрольная	Основной рацион, сбалансированный по всем питательным веществам в соответствии с нормами ВНИТИП (ОР), содержащий соевый шрот и 1,2% подсолнечного масла
2-опытная	ОР с включением 5% полножиревой соевой муки вместо соевого шрота и 0,6% подсолнечного масла
3- опытная	ОР с включением 10% полножиревой соевой муки вместо соевого шрота при исключении из комбикорма подсолнечного масла

\*Опыт был проведен по единой схеме для кур линии Б5 и Б9.

ведены зоотехнический и физиологический опыты в условиях ФГБУ СГЦ «Загорское ЭПХ» ВНИТИП. Птицу содержали в специальных клетках по 25 голов в группе с 21- до 62-недельного возраста. Световой, температурный и влажностный режим, фронт кормления и поения соответствовали рекомендациям ВНИТИП (2015г.). Птицу кормили рассыпными комбикормами с питательностью согласно нормам ВНИТИП (2018 г.).

Куры-несушки получали комбикорм нормировано с учетом живой массы в количестве 147–162 г в сутки на голову, с уровнем обменной энергии 11,3 МДж/кг до 49 недель и 11,1 МДж/кг с 50-ой недели при уровне сырого протеина 17,0 и 16,0%, соответственно возрасту. При составлении рецептов комбикормов нормирование аминокислот проводили с учетом их усвоемости, а все витамины и микроэлементы вводили в комбикорма через 1%-ный премикс. Схема опыта с полножировой соевой мукой на курах-несушках приведена в таблице 1.

В исследовании учитывались следующие показатели: химический состав полножировой соевой муки, соевого шрота и подсолнечного масла; сохранность поголовья путем учета отхода и установление его причин; живая масса кур-несушек в возрасте 21 и 62 недель путем индивидуального взвешивания всего поголовья по группам; потребление кормов, за весь период опыта, кг на голову; переваримость и использование птицей основных

питательных веществ, яйценоскость на начальную несушку за 62 недели, массу яиц в 30-недельном возрасте и выход инкубационных яиц, биохимические показатели крови в заключительный период опыта.

На заключительном этапе опыта выполняли исследование биохимических показателей крови. Для этого кровь брали из подкрыльцовой вены до кормления. В пробирки добавляли свежеприготовленный раствор цитрата натрия, кровь центрифугировали при 5000 об/мин в течение 5 мин, полученную плазму изучали биохимическими методами. Исследования выполняли на проточном биохимическом полуавтоматическом анализаторе Sinnova BS3000P («SINNOWA Medical Science & Technology Co., Ltd», Китай) с использованием биохимических наборов («ДИАКОН-ВЕТ», Россия). Плазму крови исследовали на активность амилазы и липазы на приборе Chem well 2900 (T) («Awareness Technology», США) с использованием соответствующих наборов реагентов («Human GmbH», Германия). Активность трипсина оценивали на полуавтоматическом биохимическом анализаторе Sinnova BS-3000P («SINNOWA Medical Science & Technology Co., Ltd», КНР) [8].

Результаты исследования. Анализ химического состава полножировой соевой муки показал, что содержание сырого протеина в ней составило 34,9% при уровне сырого жира 17,2%, сырой клет-

Таблица 2  
Химический состав полножировой соевой муки, соевого шрота и жмыха

Показатель	Полножировая соевая мука	Соевый шрот	Соевый жмых
Влага	10,42	9,77	10,44
Обменная энергия, МДж/кг	14,75	10,2	10,91
Сырой протеин	34,9	42,2	36,2
Жир	17,24	1,21	5,52
Сырая клетчатка	7,12	7,65	7,41
Линолевая кислота	8,27	0,55	2,85
Зола	4,12	6,79	6,42
Кальций	0,23	0,35	0,34
Фосфор	0,64	0,64	0,64
Общая кислотность, °Н	4,90	5,11	6,02
Перекисное число, моль/1/2 О	0,30	0,39	0,42
Токсичность	нетоксичен	нетоксичен	нетоксичен
Аминокислоты:			
Лизин	1,75	2,70	2,20
Гистидин	1,04	1,17	0,96
Аргинин	2,70	3,02	2,60
Аспарагиновая кислота	2,19	3,17	3,01
Тreonин	1,40	1,70	1,61
Серин	1,40	1,78	1,50
Глутаминовая кислота	10,11	8,92	10,20
Пролин	1,47	1,78	1,62
Глицин	1,90	1,98	1,96
Аланин	1,89	1,79	1,77
Цистин	0,50	0,61	0,49
Валин	1,63	1,97	1,89
Метионин	0,47	0,60	0,45
Изолейцин	1,47	1,77	1,69
Лейцин	2,60	2,74	2,80
Тирозин	1,39	1,50	1,47
Фенилаланин	1,99	2,15	2,07
Активность уреазы в рН	0,22	0,15	0,17
Растворимый протеин, %	80	78	79

чатки 7,12%, кальция – 4,12% и общего фосфора – 0,64% (табл.2). Обменная энергия находилась на уровне 14,75 МДж/кг.

По содержанию сырого протеина полножировая соевая мука уступала соевому шроту на 7,3%, а по уровню жира и об-

менной энергии превышала его на 16,03% и 4,55 МДж/кг соответственно.

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в соевом масле было существенно выше, чем в говяжьем жире (табл.3).

Таблица 3  
Жирнокислотный состав соевого масла и говяжьего жира, %

Показатель	Масло соевое	Жир говяжий
Пальмитиновая	10,92	29,40
Стеариновая	4,62	15,11
Олеиновая	23,42	41,02
Линолевая	54,51	2,64
Линоленовая	8,31	0,42
Токоферолы, мкг/г:	135	-
α	23	-
β	770	-
γ	292	-
δ	8,41	7,62

Таблица 4  
Зоотехнические показатели мясных кур исходных линий Б5 и Б9 за период опыта 21–62 недели.

Показатель	Линия Б5			Линия Б9		
	Группа					
	1 к	2	3	1 к	2	3
Сохранность поголовья, %	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0	96,0
Живая масса г: в начале опыта 21 неделя	2437 ±35,8	2442 ±31,2	2451 ±34,4	2287 ±34,0	2290 ±31,5	2304 37,2
в конце опыта 62 недели	4540 ±41,2	4547 ±38,4	4560 ±41,4	4060 ±35,5	4067 ±37,2	4080 ±40,4
Яйценоскость на начальную не- сушку за 62 недели, шт	123	124	125	162	164	165
Масса яиц в 30-недельном воз- расте, г	62,6 ±0,20	62,8 ±0,22	62,9 ±0,26	60,4 ±0,24	60,6 ±0,23	60,8 ±0,25
Выход инкубационных яиц, %	91,2	91,4	91,5	95,2	95,7	95,7

Таблица 5

**Активность пищеварительных ферментов, биохимические показатели крови мясных кур при использовании в рационе полножировой соевой муки (10% от массы корма)**

Показатели	Отцовская линия Б5		Материнская линия Б9	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Трипсин, ед/л	84±14,9	241±40,1*	101±13,3	191±31,2*
Амилаза, ед/л	160±9,7	163±8,3	166±13,1	198±9,3
Липаза, ед/л	42±4,5	43±4,9	50±3,9	32±4,8*
Общий белок, г/л	29±0,9	43±0,8*	27±0,9	35±2,4*
Мочевая кислота, мкмоль/л	251±14,9	873±87,5*	247±6,7	1109±66,1*
Щелочная фосфатаза, ед/л	629±59,7	1452±146,5*	627±81,3	1026±110,2*
Кальций, ммоль/л	3,8±0,06	1,8±0,51*	3,8±0,05	2,4±0,24*
Фосфор, ммоль/л	1,1±0,05	1,2±0,09	1,0±0,04	1,3±0,16

Основные жирные кислоты, поступающие в организм птицы с соевым маслом: n-6 и n-3 полиненасыщенные жирные кислоты, цис – и транс – изомер мононенасыщенных жирных кислот. Каждая категория этих жирных кислот оказывает значительное влияние на липидный обмен и степень использования организмом птицы жиров.

В опыте на курах-несушках исходных линий Б5 и Б9 установлено, что сохранность поголовья за период опыта (21–62 недели) находилась на высоком уровне и по всем группам составила 96% (табл. 4).

Исследования на исходных линиях мясных кур показали, что замена соевого шрота и подсолнечного масла в комбикормах полножировой соевой муки позволила обеспечить высокую продуктивность подопытной птицы. Яйценоскость на начальную несушку за 62 недели составила 124 и 125 яиц по линии Б5 164 и 165 яиц по линии Б9. По массе яиц по каждой линии в 30-недельном возрасте существенных различий не установлено. Выход инкубационных яиц по линии Б5 находился в пределах 91 и 91,5% а по линии Б9 – 95,2 и 95,7%. Как видно из

представленных данных существенно изменений по яйценоскости, массе, яиц, выходу инкубационных яиц, а также сохранности птицы, как между опытными несушками, получавшими комбикорм с 5 и 10% полножировой соевой муки, так и между опытными и контрольной группой существенных различий не получено.

Биохимические показатели крови кур соответствовали физиологической норме, однако имели отлигия (табл.5).

Из данной таблицы видно, что при добавлении в рацион полножировой соевой муки активность трипсина в крови увеличивается у кур отцовской линии Б5 на 186,9%, у материнской линии Б9 – на 89,1%. Активность липазы у материнской линии снижается на 36,0% по сравнению с контрольным периодом. Количество общего белка в плазме крови возрастает соответственно на 48,3% и 29,6%. Увеличение уровня мочевой кислоты (на 247,8 и 348,9% соответственно) и щелочной фосфатазы (на 130,8 и 63,6%) свидетельствует о снижении эффективности использования организмом белка, поскольку мочевая кислота у птиц является конечным продуктом азотистого обмена и

выводится через кровь с мочой из организма, а фермент щелочная фосфатаза вырабатывается у взрослой птицы преимущественно в печени при её напряженной работе. В обеих группах наблюдается снижение кальция в крови в опытный период, что возможно, обусловлено интенсивностью яйцекладки.

Таким образом, нами установлено, что полножировая соевая мука является ценным белковым и энергетическим продуктом. Она содержит 14,75 МДж обменной энергии в 1 кг; 34,9% сырого протеина; 17,24% сырого жира.

Данное исследование показало, что включение полножировой соевой муки в количестве 5 и 10% в комбикорма курнесушек исходных линий при сбалансированности комбикормов по аминокислотам и другим питательным веществам оказывает положительное влияние на обмен веществ и позволяет получить хорошие зоотехнические показатели.

Исследование выполнено при поддержке гранта Российского научного фонда для реализации научного проекта 16-16-04089 «Изучение физиологических и микробиологических особенностей пищеварения кур мясных пород в эмбриональный и постэмбриональный периоды для создания новых технологий кормления, обеспечивающих максимально полную реализацию генетического потенциала птицы»

#### THE USE OF FULL-FAT SOY MEAL IN COMPOUND- FEEDS FOR MEAT CHICKENS BREEDING LINE OF SELECTION SSC "SMENA"

Egorov I.A., doctor of biological Sciences, head of scientific direction on "VNITIP" RAS; Vertiprakhov V.D. doctor of biological Sciences, head of Department of physiology and biochemistry; Lenkova T.N. doctor of agricultural Sciences, chief researcher, scientific Secretary; Egorova T.A., PhD of agricultural Sciences, Deputy Director on research work; Manukyan V.A. doctor of agricultural Sciences, head of the Department of nutrition poultry; Grozin A.A. PhD of biological Sciences, senior researcher, Nikonov I.N. senior researcher "VNIVIP"

#### ABSTRACT

The article presents the results of research on the use of full-fat soy flour in compound feeds for meat chickens of the initial selection lines of SSCh "Smena". The work was carried out on two baselines of the bird: B5 - the paternal line of the fatterly parent Cornish form, fast growing. The main features selected are feed conversion, growth rate, meat quality; B9 - the maternal line of the parent breed of the Plymouth breed form, selected by egg production, hatchability, growth rate, feed conversion, viability. The research task was to determine the effect of different levels of full-fat soy flour in compound feeds on zootechnical indicators of meat hens of the B5 breed lines (Cornish breed) and B9 (Plymouthrock breed), and to evaluate the effect of these feeds on the activity of digestive enzymes in blood plasma. Thus, we have established that full-fat soy flour is a valuable protein and energy product. It contains 14.75 MJ of exchangeable energy per kg; 34.9% crude protein; 17.24% crude fat. This study showed that induction of full-fat soy flour at the amount of 5 and 10% in the compound feed of laying hens of the original lines with a balanced feed of amino acids and other nutrients has a positive effect on metabolism and allows you to get good zootechnical indicators.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Архипов, А.В. Липидное питание, продуктивность птицы и качество продуктов птицеводства / А.В. Архипов.- Москва : Агробизнесцентр, 2007.-440 с.
2. Доморощенкова, М.Л. Жмыхи и шроты масличных как важнейший источник кормового белка / М.Л. Доморощенкова // Кормопроизводство.-2012. - № 3. - С. 38-39.
3. Егорова, А.В. Мясные куры родительского стада: оценка, отбор и подбор птицы / А.В. Егоров // Птицеводство. - 2012. - №12 .- С. 8-10.
4. Егорова, Т.А. Рапс (Brassica Napus L.) и перспективы его использования в кормлении птицы / Т.А. Егорова, Т.Н. Ленкова // С.-х. биология. - 2015. -T.50, №2. - С. 172-182.

- 
5. Кормление сельскохозяйственной птицы / В.И. Фисинин, И.А. Егоров, Т.М. Околелова, Ш.А. Имангулов.- Сергиев Посад, 2000.- 375 с.
  6. Ленкова, Т.Н. Рапсовый жмых: сколько нужно бройлерам / Т.Н. Ленкова, Т.А. Егорова // Комбикорма. - 2011. - №2. - С. 68-70.
  7. Продуктивность родительских форм мясных кур селекции селекционного генетического центра «Смена» / А.В. Егорова, Л.И. Тучемский, Ж.В. Емайлова, Д.Н. Ефимов // Зоотехния. - 2015. - № 6.- С.2-4.
  8. Cloning, sequencing, expression, and characterization of thermostability of oligopeptidase B from *Serratia proteamaculans*, a novel psychrophilic protease / A.G. Mikhailova, R.F. Khairullin, I.V. Demidyuk, S.V. Kostrov, N.V. Grinberg, T.V. Burova, V.Y. Grinberg, L.D. Rumsh // Protein Express. Purif. - 2014. - Vol. 93. - P. 63-76. - DOI: 10.1016/j.pep.2013.10.011.

УДК 619:616.995 4/7:636

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМАНКИ ФЛАЙБЛОК® ГРАНУЛЫ ПРОТИВ ЗООФИЛЬНЫХ МУХ В УСЛОВИЯХ ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Енгашев С.В.1, Новак М.Д.2, Енгашева Е.С.3, Мироненко А.В.4

1 - ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина»;

2 - ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет»;

3 -Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии;

4 - ООО «НВЦ Агроветзащита».

**Ключевые слова:** крупный рогатый скот, бычки на откорме, кормовая приманка ФЛАЙБЛОК®, зоофильные мухи, клеевые ленты, контроль количества мух, эффективность инсектицидной приманки. **Key words:** cattle, fattening bulls, FLY-BLOCK® feed bait, zoophilous flies, adhesive tapes, control of the number of flies, effectiveness of insecticidal bait.



### РЕФЕРАТ

Зоофильные мухи (кровососущие и лижущие) причиняют значительный ущерб животноводству, являются механическими и биологическими переносчиками многих возбудителей инфекционных и инвазионных болезней, могут вызывать анемию и состояние стресса у продуктивных животных и молодняка.

Эффективность инсектицидной приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы против имаго и личинок зоофильных мух изучена в условиях животноводческого комплекса Центрального района Российской Федерации.

После выявления мест наибольшего скопления зоофильных мух, прикрепление клеевых лент в помещениях животноводческого комплекса осуществляли на уровне 2,5-3 м от пола выше верхнего края окон с последующим подсчетом количества мух на лентах с интервалами 1-2, 5-7 суток и в последующем 2 раза в неделю. Одновременно устанавливали наличие и активность летающих мух в помещениях.

На основании данных учета количества зоофильных мух и их личинок в животноводческих помещениях выяснена практическая ценность приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы. Эффективность ее при содержании бычков на откорме в животноводческом помещении

составляет 97,8% по результатам контрольного подсчета зоофильных мух на клеевых лентах, 97,9% - при определении числа мух на поверхности объектов и 97,5% - на основании данных учета количества личинок мух в навозе.

Установлен аттрактантный эффект и быстрое инсектицидное действие пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы. Большое значение имеет отработка кратности внесения приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы в накопительный резервуар для навоза – основной биотоп личинок зоофильных мух.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Зоофильные мухи широко распространены на разных типах животноводческих предприятий и при высокой численности могут вызывать состояние стресса, анемию, дерматиты у продуктивных животных и молодняка [7, 8]. Кровососущие мухи имеют эпизоотическое и эпидемическое значение, так как участвуют в циркуляции возбудителей инфекционных и инвазионных болезней [1]. Для многих видов мух с лижущим ротовым аппаратом свойственна механическая передача возбудителей, находящихся на поверхности их тела и в кишечнике, а для некоторых – биологическое развитие [2, 4]. Экономический ущерб от кишечных инфекций, моракселлеза, вирусного кератоконъюнктивита, анаплазмоза, эрлихиоза, тельязиоза, парофиляриоза, возбудители которых переносят кровососущие и лижущие мухи, а также от снижения продуктивности вследствие стресса измеряется сотнями миллионов рублей в год [5, 7]. Значительны экономические потери от падежа животных, выбраковки мясной продукции и молока; большие затраты требуются на проведение лечебно-профилактических и ветеринарно-санитарных мероприятий [7, 9].

Цель исследования заключалась в установлении эффективности пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы (производство ООО «АВЗ С-П», Россия), ее аттрактантного и инсектицидного действия на зоофильных мух в условиях животноводческого комплекса.

Задачи: определение интенсивности и продолжительности инсектицидного действия приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы в период максимальной численности зоофильных мух в животноводческом помещении; контроль эффективности приман-

ки по результатам оценки количества мух на клеевых лентах, внутренних стенах и в навозе накопительного резервуара животноводческого помещения через различные сроки после применения на протяжении двух месяцев.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Испытание пищевой приманки проводили в крупном молочном комплексе Центрального района России с 16 августа по 20 октября 2018 года. В животноводческом помещении № 1, в котором раскладывали приманку ФЛАЙБЛОК® гранулы на подложках, находились бычки черно-пестрой и голштинской пород 8-12 месячного возраста (210-250 кг) в количестве 208 голов на привязи, в помещении № 2 без использования приманки – 250 голов со свободным содержанием бычков 12-16 месячного возраста (320-400 кг) в 8-ми секторах с обеспечением моциона на выгульной площадке.

Кормление животных в помещении № 1 с использованием приманки осуществлялось из групповых кормушек (сено, комбикорм), поение из индивидуальных автопоилок. Удаление навоза происходило с помощью цепочно-скребкового транспортера, объем накопительного резервуара - 5 т. Кормление животных в помещении № 2 с кормового стола, поение - из групповых поплавковых поилок, навоз удаляется один раз в месяц, пищевую приманку ФЛАЙБЛОК® гранулы не применяли.

Подготовительный этап научно-производственных работ включал определение мест наибольшего скопления зоофильных мух, прикрепление клеевых лент в животноводческих помещениях №№ 1,2 на уровне 2,5-3 м от пола рядом с лампами выше верхнего края окон с последующим подсчетом количества мух на

лентах с интервалами 1-2, 5-7 суток и затем 2 раза в неделю. Одновременно определяли наличие и активность летающих мух в помещениях.

В животноводческих помещениях установлен видовой состав зоофильных мух, обнаруженных в подложках с приманкой, на клеевых лентах и на внутренних стенах: *Muscadomestica*, *Muscinastabulans*, *Fanniacanicularis*, *Haematoboscastimulans*, *Stomoxyscalcitrans*. Виды мух устанавливали с помощью МБС-10, используя определитель под редакцией А.С. Зимина "Фауна СССР. Насекомые двукрылые" [4].

Энтомологические исследования в животноводческих помещениях выполняли до начала опыта и через определенные сроки после применения пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы, используя методы учета количества зоофильных мух на клеевых лентах, внутренних стенах и в навозе.

Препарат ФЛАЙБЛОК® гранулы раскладывали в мини-контейнеры (картонные коробки с высотой боковых стенок 4 см) из расчета 5 г/5м<sup>2</sup> помещения на подоконниках в 18 местах, недоступных для животных. За весь период опыта порции приманки возобновляли только в 5 контейнерах. В навоз накопительного резервуара приманку вносили по всему периметру из расчета 5 г на 5 м<sup>2</sup> трехкратно за период опыта с интервалами 15 дней последующим исследованием проб один раз в неделю.

Клеевые ленты с целью контроля эффективности приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы против зоофильных мух прикрепляли на значительном расстоянии от контейнеров с препаратом.

Учет количества погибших мух в контейнерах с приманкой и вблизи на расстоянии до 50 см, а также летающих насекомых в данном помещении выполняли через 1-2, 5-7 суток и в последующем два раза в неделю в течение двух месяцев. После каждого учета удаляли погибших мух из контейнеров с приманкой и заменили клеевые ленты.

Оценку эффективности пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы проводили

на основании сравнения результатов учета количества зоофильных мух на клеевых лентах, внутренних стенах в обоих помещениях через вышеуказанные сроки после применения препарата. Эффективность приманки после обработки навоза в накопительном резервуаре помещения № 1 устанавливали по количеству личинок зоофильных мух в его верхнем слое (10 см).

Расчет эффективности приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы, потенциально обеспечивающей гибель 95% мух в животноводческом помещении, проводили по формуле:

$$Y = 100 - \frac{A_0 \times B_t}{A_t \times B_0} \times 100$$

где

$A_0$  - численность зоофильных мух в помещении № 1 до обработки;

$B_0$  - численность мух в помещении № 2 до обработки;

$A_t$  - численность мух через  $t$  суток после обработки в помещении № 1;

$B_t$  - численность мух через  $t$  суток после обработки в помещении № 2.

В научно-производственном опыте использованы два стандартных животноводческих помещения размером 110 x 25 м с содержащимися в них бычками. Оба помещения №№ 1 и 2 подобраны с учетом их проектно-конструкторского сходства (одинаковых размеров, количества окон, расположения осветительного оборудования), аналогичного ветеринарно-санитарного состояния, зоогигиенических параметров. Количество развесиваемых клеевых лент по каждому периоду исследований в обоих помещениях – 18, число объектов (внутренние стены) помещений размером 1 м<sup>2</sup>, на которых осуществляли подсчет зоофильных мух – 10. Проведение исследований проб навоза из накопительного резервуара и из разных секторов при свободном содержании животных на личинки зоофильных мух в помещениях №1 и 2 – по 7 из каждого.

При выполнении исследований контролировали безопасность применения пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® грану-

Таблица 1  
Определение эффективности приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы по количеству зоофильных мух на клеевых лентах

Период подсчета количества мух	Помещение № 1 (с приманкой ФЛАЙБЛОК® гранулы)		Помещение № 2 (без приманки)	% снижения численности мух
	Количество мух в контейнере с приманкой и в радиусе 50 см	Количество мух на клеевых лентах		
16.08.18 г.	-	570	579	-
18.08.18 г.	15,1 + 3,5	396	590	30,5
21.08.18 г.	10,9 + 4,2	357	599	40,4
25.08.18 г.	4,8 + 1,1	334	604	44,7
10.09.18 г.	17,7 + 7,3	323	616	47,6
24.09.18 г.	4,0 + 1,0	282	479	42,6
07.10.18 г.	4,8 + 0,95	275	495	43,1
21.10.18 г.	4,85 + 1,05	165	291	43,3

лы для животных, находящихся в помещении № 1.

Контроль эффективности приманки осуществляли путем подсчета количества прикрепленных к ленте мух с двух сторон на участке 10 см и умножали на 8 (длина клеевой ленты - 80 см). Таким образом устанавливали среднее количество мух на каждой из лент, размещенных по всему периметру животноводческих помещений №№ 1 и 2. Каждое исследование в обоих помещениях включало определение рода и вида зоофильных мух. Численность популяций зоофильных мух в животноводческих помещениях выясняли также по их количеству в расчете на 1м<sup>2</sup> внутренних стен. Число личинок мух в навозе накопительного резервуара устанавливали в расчете на 1 дм<sup>2</sup> при глубине 10 см.

Эффективность пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® определяли по снижению численности имаго и личинок зоофильных мух, проценту их гибели в помещениях №№ 1 и 2, а также, используя выше приведенную формулу.

Пищевая приманка ФЛАЙБЛОК® гранулы считалась эффективной при обес-

печении гибели 95 % мух в животноводческом помещении в течение двух месяцев.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Обследование двух животноводческих помещений до применения пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы показало, что зоофильные мухи (*M.domestica*, *Mus.stabulans*, *S.calcitrans*, *Haematobiaspp.*, *H.stimulans*) присутствуют в большом количестве на поверхности тела животных, наружных и внутренних стенах, в кормушках. Личинки мух обнаружены в накопительном резервуаре для навоза и в расположенных рядом с ним кормушках с кормом (на глубине 10-12 см при температуре около 40°C). До начала опыта численность мух в помещениях №№ 1 и 2 почти не отличалась, по результатам контроля с помощью клеевых лент среднее количество насекомых составляло соответственно 570 и 579 экземпляров, соответственно.

На основании полученных данных установлены показатели эффективности пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы: снижение числа зоофильных мух в

**Таблица 2**  
**Определение эффективности приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы по количеству зоофильных мух на внутренних стенах помещений**

Период подсчета количества мух	Помещение № 1 (с приманкой ФЛАЙБЛОК® гранулы)	Помещение № 2 (без приманки)	% снижения численности мух
	Количество зоофильных мух на внутренних стенах, экз./м <sup>2</sup>		
16.08.18 г.	52,4	50,9	-
18.08.18 г.	41,3	56	26,25
25.08.18 г.	34,2	56,2	39,14
10.09.18 г.	27,9	38,7	28
24.09.18 г.	15,1	21,6	30,1
07.10.18 г.	12,4	18,3	32,2
21.10.18 г.	7,7	11,7	34,2

**Таблица 3**  
**Определение эффективности приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы при исследования проб навоза на личинки зоофильных мух в животноводческих помещениях**

Период подсчета количества мух	Помещение № 1 (с приманкой ФЛАЙБЛОК® гранулы)	Помещение № 2 (без приманки)	% снижения численности личинок мух
	Количество личинок зоофильных мух в навозе, экз./дм <sup>2</sup>		
16.08.18 г.	22,4	24,1	-
21.08.18 г.	11,3	17	33,5
25.08.18 г.	7	23,1	69,7
10.09.18 г.	9,5	25,5	62,7
24.09.18 г.	11,4	18,7	39,04
07.10.18 г.	5,2	9,1	42,8
21.10.18 г.	0	3,5	-

*Примечание:* в таблицах указаны средние значения количества мух по 18 контейнерам с пищевой приманкой ФЛАЙБЛОК®, на 18 клеевых лентах, расположенных в разных местах обоих помещений и числа личинок мух в 7 пробах навоза из накопительного резервуара помещения № 1 и из разных участков помещения № 2.

контейнерах с приманкой, на клеевых лентах, внутренних стенах помещения № 1 в течение двух месяцев опыта, возрастающий процент их гибели до середины

сентября, уменьшение плотности популяции личинок в навозе. Результаты представлены в таблицах 1, 2 и 3.

При средних показателях количества зоофильных мух на клеевых лентах в обоих помещениях до применения пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы соответственно 570 и 579 экз./лента, их численность постепенно уменьшалась в разные периоды исследований в течение 65 дней опыта. На 7-9 сутки опыта количество зоофильных мух на клеевых лентах в помещениях с приманкой и без неё составило соответственно 334 - 604 экз./лента; на 25 - 323 - 616 экз./лента; на 38 - 275 - 479 экз./лента; на 52 - 282 - 495 экз./лента; на 65 - 165 - 291 экз./лента. Эффективность устанавливали по критерию «процент снижения численности мух».

При определении эффективности пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы на основании учета количества зоофильных мух на клеевых лентах в помещениях №№ 1 и 2 с использованием формулы, приведенной выше, установлен показатель 97,8%:  $Y=100 - (570 \times 616) / (282 \times 579)$ .

Аналогичный контроль числа зоофильных мух на поверхности внутренних стен тех же самых помещений позволил выяснить эффективность приманки 97,9%:  $Y=100 - (52,4 \times 56) / (27,9 \times 50,9)$ .

Против личинок мух в навозе накопительного резервуара пищевая приманка ФЛАЙБЛОК® гранулы оказалась эффективной на 97,5 %:  $Y=100 - (22,4 \times 25,5) / (9,5 \times 24,1)$ .

По результатам оценки количества зоофильных мух на объектах (внутренних стенах) помещений №№ 1 и 2 после применения пищевой приманки установлены следующие показатели снижения численности в разные периоды исследований: на 7-9 сутки - 39%, на 25 - 28%, на 38 - 30%, на 52 - 32% и на 65 - 34%.

На основании данных исследования проб навоза из помещений №№ 1 и 2 выяснены параметры снижения численности личинок зоофильных мух в разные сроки наблюдений: через одну неделю - на 33,5%, 7-9 сутки - 69%, 25 - 63%, 38 - 39%, 52 - 43%. На 65 сутки в пробах навоза из помещения № 1 личинки зоофильных мух

отсутствовали, а в помещении № 2 обнаружены в количестве 3,5/дм<sup>2</sup>.

### **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ**

На животноводческих предприятиях в комплексе противоэпизоотических, ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на ограничение численности зоофильных мух, кроме дезинсекции, инсектицидных и репеллентных обработок, имеет значение применение пищевых приманок.

Приманка ФЛАЙБЛОК® гранулы предназначена для губительного воздействия на имаго и личинок зоофильных мух в условиях животноводческих помещений, предупреждения инфекций кровососущими и лижащими мухами у крупного рогатого скота, овец, лошадей, птиц. Применение пищевой приманки против зоофильных мух опосредованно имеет значение в профилактике инфекционных и паразитарных болезней, возбудители которых передаются трансмиссионным путем и при контакте [3, 6]. В совокупности применение сухих приманок против зоофильных мух позволяет предупредить экономический ущерб вследствие снижения молочной продуктивности, привесов у животных на откорме и затрат на проведение лечебно-профилактических и оздоровительных мероприятий при инфекционных и паразитарных болезнях.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

По результатам учета количества зоофильных мух и их личинок в помещениях с применением и без применения приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы выяснена ее высокая эффективность. При содержании бычков на откорме в животноводческом помещении по результатам контрольного подсчета зоофильных мух на клеевых лентах эффективность составляет 97,8%, при определении числа мух на поверхности объектов (внутренние стены) - 97,9%, по данным учета количества личинок мух в навозе - 97,5%.

Натурные наблюдения показали выраженный аттрактантный эффект и быстрое инсектицидное действие пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® гранулы на зо-

офильтровых мух. Большое значение имеет отработка оптимальных параметров кратности внесения пищевой приманки ФЛАЙБЛОК® в накопительный резервуар для навоза – основной биотоп личинок зоофильных мух, учитывая их сезонную активность (пик – конец июля, август, первая декада сентября).

На основании результатов исследований приманка ФЛАЙБЛОК® гранулы обладает аттрактантным, контактным и системным инсектицидным, трансляминарным действием. При этом преимуществом ее являются низкие нормы расхода и достаточная стойкость в окружающей среде.

Пищевую приманку ФЛАЙБЛОК® следует рекомендовать для широкого применения против зоофильных мух в условиях молочных комплексов, товарных ферм и откормочных предприятий.

#### Efficiency of decoy FLYBLOCK® granules against zoophilous flies in animal husbandry environment

Engashev S.V., FGBOU "Moscow State Academy of Veterinary Medicine" M.D. Novak - FGBOU VO "Ryazan State University of agriculture"; Engasheva E.S., "All-Russian research Institute of veterinary sanitation, hygiene and ecology"; Mironenko A.V. OOO "NVC Agrovetzashita"

#### ABSTRACT

Zoophilous flies (sucking and lousy) cause significant damage to livestock, are mechanical and biological vectors of many infectious and parasitic diseases, can cause anemia and stress state in productive animals and calves.

We detected the effectiveness of insecticide bait granules FLYBLOCK® against zoophilous flies (imago and larvae) under conditions of animal husbandry of the Central region of the Russian Federation.

After determining the places of the greatest accumulation of zoophilic flies, the attachment of adhesive tapes in the premises of the livestock complex were administered at the level of 2.5-3 m from the floor next to the lamps at the windows, then were calculated the number of flies on the tapes in 1-2

days. At the same time, the presence and activity of flying flies in the premises were determined.

Received results, based on the data of the number of zoophilous flies and their larvae in the experimental and control farm clarified the practical value of FLY-BLOCK® bait pellets. Effectiveness of its adjustment in the livestock premise (where bulls are farmed) ranged to 97,8% based on the results of the control group- adjustment of granules against zoophilous flies to adhesive tapes - 97,9% determination of the number of flies on the surface of objects - 97,5% and calculation of the number of larvae in the dung.

Was installed attractant effect and rapid action of insecticidal food bait FLY-BLOCK® granules. And especially we underlined the great importance of determination of the correct period of incorporation of food bait FLYBLOCK® granules in the accumulator tank for manure-the main biotope larvae of zoophilous flies.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бурцева, М.С. Fauna, экология, биология зоофильных мух Ивановской области и меры борьбы с ними : автореф. дис. ... канд. вет. наук / М.С. Бурцева. - Иваново, 2003. - 22 с.
2. Веселкин, Г.А. Зоофильные мухи домашних животных фауны СССР : автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Г.А. Веселкин. - Ленинград, 1993. - 29 с.
3. Ефремов, А.Ю. Эффективность инсектицидного действия препарата «Флайблок гранулы» в отношении мух в помещениях / А.Ю. Ефремов, А.Б. Муромцев, С.В. Енгашев // Современные проблемы общей и частной паразитологии : материалы II Междунар. паразитол. симп. / Санкт-Петербург. гос. академия ветеринарной медицины ; Зоол. ин-т РАН. - Санкт-Петербург, 2017. - С. 107-110.
4. Зимин, Л.С. Семейство Muscidae : Настоящие мухи (Трибы Muscini, Stomoxydini) / Л.С. Зимин. - Москва ; Ленинград : Акад. наук СССР, 1951. - 285 с. - (Новая серия / Зоол. ин-т Акад.

- наук СССР; № 45) (Фауна СССР. Насекомые двукрылые / гл. ред. акад. Е. Н. Павловский ; ред. А. А. Штакельберг; Т. 18, Вып. 4).
5. Новак, М.Д. Эффективность препарата «Флайблок» против зоофильных мух /М.Д. Новак, С.В. Енгашев, Э.Х. Дауалиева // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2013. – №1 (17). – С. 54-57.
  6. Новиков, П.В. Зоофильные мухи в условиях промышленного птицеводства и совершенствование мер борьбы с ними : автореф. дис. ... канд. вет. наук. / П.В. Новиков. - Москва, 2013. - 26 с.
  7. Омарова, П.А. Зоофильные мухи и меры борьбы с ними / П.А. Омарова,
- А.М. Атаев // Ветеринария. – 2008. - №4. – С. 9-11.
8. Перебойкина, М.С. Видовой состав зоофильных мух Ивановской области / М.С. Перебойкина, Ю.Ф. Петров, Н.А. Куликова // Материалы междунар. науч. конф. «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». – Москва, 2003. - Вып. 4. - С. 321-323.
  9. Эффективность препарата на основе цифлутрина против зоофильных мух / Л.И. Квичко, И.А. Архипов, В.Е. Абрамов, М.Н. Панфилова, И.В. Ливерко // Материалы докл. науч. конф. ВИГИС «Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями». - Москва, 2011. – Вып. 12. – С. 239-240.

**УДК: 556.115(261.243)**

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ В ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНАХ ФИНСКОГО ЗАЛИВА**

Быстрова А.А., бакалавр, Лукоянова Л.А., к.в.н., Воронов К. Е., бакалавр, Зорина А.А., бакалавр, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Ключевые слова:** микробиологические показатели воды, Финский залив, предельно допустимые концентрации, качество воды, степень самоочищения, Сальмонелла.

**Key words:** microbiological indicators of water, The Gulf of Finland, maximum permissible concentrations, water quality, degree of self-cleaning, *Salmonella*.

### **РЕФЕРАТ**

Статья посвящена изучению микробиологических показателей воды Финского залива и оценке безопасности добываемой оттуда продукции для населения. Выявлены превышения предельно допустимых концентраций по микробиологическим показателям и установлены причины превышений. Для исследования отобраны пробы воды в различных точках прибрежных районов Финского залива.

Пробы проверены на такие показатели безопасности, как общее микробное число, общие и термотолерантные колiformные бактерии, а также содержание бактерий рода *Salmonella*. Общее микробное число было учтено при различных температурах, что позволило в дальнейшем вычислить степень самоочищения водоёма.

Полученные результаты были проверены на соответствие нормативам по каждому из показателей, что позволило определить степень безопасности воды, а также, косвенно, выловленной из данного источника рыбной продукции, для человека.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Целью данной работы было изучение микрофлоры воды Финского залива.

В задачи входило проверить воду, отобранную в прибрежных районах Финского залива, на такие показатели, как ОМЧ (37 оС, 22 оС), ОКБ, ТКБ и содержание бактерий рода *Salmonella*.

Актуальность исследований состоит в том, что залив обеспечивает жителей Санкт-Петербурга рыболовной продукцией, а рыба крайне тесно связана со своей средой обитания, и качество воды не может не влиять на качество получаемой продукции, а, следовательно, и её безопасность для человека [3].

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Для отбора проб воды использовали батометр, отбор производился на расстоянии 3-4 м от берега с глубины 10-15 см от поверхности воды с соблюдением условий асептики в стерильные бутылки с притертой резиновой пробкой. Бутылки объемом 500 мл заполнялись таким образом, чтобы при транспортировке пробка не соприкасалась с водой. После отбора проб бутылки были помещены в холодильник с хладагентом для создания температуры 1-5 оС. Посев проб проводили в течении 2 ч после отбора. Пробы для микробиологического анализа были отобраны пипеткой в стерильных условиях [2].

Для проведения анализов на общее микробное число и общие и термотолерантные колиформные бактерии были использованы различные разведения для более точного установления их количества.

Подсчет отношения показателя ОМЧ при различных температурах позволил установить степень самоочищения водоема [4].

Для идентификации бактерий рода *Salmonella* применялись биохимические тесты. Бактерии рода *Salmonella* являются Гр-, ферментируют глюкозу и не ферментируют лактозу, часто образуя при этом пузырьки газов и сероводород, не расщепляют мочевину, образуют L-лизиндекарбоксилазу (кроме *Salmonella Paratyphi A.*, являющейся наиболее пато-

генной), не обладают  $\beta$ -галактозидазой (кроме *Salmonella arizonae*), не образуют ацетоин, не образуют индол, ферментируют маннит, но не ферментируют саха-розу и являются подвижными, кроме не- скольких видов [1].

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В первую очередь были проведены исследования проб воды по основным показателям, таким, как общее микробное число (ОМЧ), общие колиформные бактерии (ОКБ) и термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ).

По результатам анализов, в 6 из 7 проб показатель ОМЧ превышал максимально допустимое значение (Табл.1). Результаты подсчитаны в различных разведениях.

Далее тот же показатель общего микробного числа был подсчитан при температуре 22 оС и более длительном выдерживании (Табл.2). Это сделано для того, чтобы в последствии вычислить степень самоочищения воды, как отношения данных показателей друг к другу [6].

Соотношение между предыдущими двумя показателями было подсчитано, чтобы определить степень самоочищения вод Финского залива (Табл.3). На основании полученных результатов, можно сказать, что степень самоочищения достаточно низкая, в 6 из 7 проб она не достигает необходимого минимума.

После этого были проведены анализы на показатель общих колиформных бактерий (бактерий группы кишечная палочка) (Табл.4). Их наличие в воде говорит о фекальном характере загрязнения водоема. При обнаружении кишечной палочки в воде можно быть практически уверенными в её содержании в рыбе [4].

Следующий показатель — термолерантные колиформные бактерии, также является косвенным признаком опасности поступающей из водоема продукции из-за наличия бактерий группы кишечная палочка (Табл.5). Термотолерантные бактерии отличаются от общих температурами активности. В 5 из 7 проб этот показатель оказался повышен.

Последним показателем, на который был проведён анализ, является содержа-

Таблица 1

Показатель ОМЧ, 37 °C

N/N	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	Результат
1	57	7	н/р	5,1 x 10 <sup>2</sup>
2	40	3	н/р	3,6 x 10 <sup>2</sup>
3	101	15	н/р	1,0 x 10 <sup>3</sup>
4	90	8	н/р	8,1 x 10 <sup>2</sup>
5	120	10	н/р	1,1 x 10 <sup>3</sup>
6	902	34	5	1,3 x 10 <sup>4</sup>
7	17	5	н/р	2,0 x 10 <sup>2</sup>

Таблица 2

Показатель ОМЧ, 22 °C

N/N	10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-4</sup>	Результат
1	101	20	2	1,1 x 10 <sup>3</sup>
2	114	19	8	1,2 x 10 <sup>4</sup>
3	203	29	11	1,2 x 10 <sup>3</sup>
4	189	21	5	1,9 x 10 <sup>3</sup>
5	278	34	9	2,9 x 10 <sup>4</sup>
6	93	12	2	9,5 x 10 <sup>3</sup>
7	94	10	н/р	9,4 x 10 <sup>3</sup>

Таблица 3

Степень самоочищения воды Финского залива

N/N	Результат
1	2,2
2	3,3
3	1,2
4	2,4
5	2,6
6	0,7
7	4,7

Таблица 4

Показатель ОКБ

N/N	1 мл	10 мл	Окси-даза	Гр	МПБ с лакто-зой, 1 мл	МПБ с лакто-зой, 10 мл	Резуль-тат
1	1	6	-	Гр-	+	+	$6,3 \times 10^1$
2	0	8	-	Гр-	-	+	$8 \times 10^1$
3	2	20	-	Гр-	-	+	$1 \times 10^2$
4	3	9	-	Гр-	+	+	$1 \times 10^2$
5	0	3	-	Гр-	-	+	$3 \times 10^1$
6	1	5	-	Гр-	-	-	$4 \times 10^1$
7	0	27	+	Гр-	-	-	$1 \times 10^2$

Таблица 5

Показатель ТКБ

N/N	1 мл	10 мл	Оксидаза	Гр	МПБ с лакто-зой, 1 мл	МПБ с лакто-зой, 10 мл	Результа-т
1	1	6	+	Гр-	-	-	-
2	0	8	-	Гр-	-	+	$8 \times 10^1$
3	2	20	-	Гр-	-	+	$1 \times 10^2$
4	3	9	-	Гр-	-	+	$9 \times 10^1$
5	0	3	+	Гр-	-	-	-
6	1	5	-	Гр-	-	-	-
7	0	27	+	Гр-	-	-	-

ние в воде бактерий рода *Salmonella*. Эти бактерии широко распространены по всему миру и могут быть очень опасны при попадании в выловленную на пищевые цели рыбу из среды обитания. Данные бактерии являются крайне патогенными. При проведении исследования их наличие не было подтверждено ни в одной пробе.

Результаты проведённых биохимических тестов представлены ниже, из них видно, что содержание данных патогенных микроорганизмов не было подтверждено даже при наличии роста на дифференциально-диагностических средах. Говорить о подтверждении наличия бактерий рода *Salmonella* можно только в

Таблица 6

Бактерии рода *Salmonella* в воде

N/N	XLD	BCA	Гр	Кильпер	Кристенсен	Л-лизин	β-галактозидаза	Фогер-Проскауэр	L-триптофан	Маннит	сахароза	подвижность	Результат	
1	-	+	Гр-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	-
2	-	+	Гр-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
3	-	+	Гр-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
4	-	-												-
5	-	-												-
6	+	-	Гр-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-
7	+	-	Гр-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-

том случае, если все тесты показывают результаты, характерные для данного рода микроорганизмов (Табл.6).

Таким образом, можно заключить, что в исследованных пробах воды были обнаружены колиформные организмы, число которых превысило предельно допустимые концентрации. Также Финский залив характеризуется неудовлетворительной степенью самоочищения. Бактерий рода *Salmonella* в воде залива обнаружено не было.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основание проведённых исследований можно сделать вывод, что воды Финского залива в основном относятся к классу «чистых», в некоторых точках отбор — «умеренно загрязнённых». За последние годы ситуация значительно улучши-

лась, благодаря строительству множества очистных сооружений [5].

Превышения ПДК, выявленные в пробах воды, говорят о фекальном характере загрязнения. Следует следить за установкой очистных сооружений в прибрежных курортных пригородах Санкт-Петербурга, а также провести микробиологическое исследование проб рыбы, особое внимание уделив поиску бактерий группы кишечная палочка.

**Microbiological indicators of water in the coastal areas of the Gulf of Finland.** Bystrova A.A. – bachelor, Lukyanova L.A. – assistant professor, Voronov K.E. – bachelor, Zorina A.A. – bachelor, -St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

### SUMMARY

The article is devoted to the study of the microbiological indicators of the water of the

Gulf of Finland and the assessment of the safety of products extracted from there for the population. Exceeded the maximum permissible concentrations for microbiological indicators and identified the causes of the excess. For the study, water samples were taken at various points in the coastal areas of the Gulf of Finland.

Samples were tested for such safety indicators as total microbial count, total and thermotolerant coliforms, as well as the content of bacteria of the genus *Salmonella*. The total microbial number was taken into account at different temperatures, which made it possible to further calculate the degree of self-purification of the reservoir.

The obtained results were checked for compliance with the standards for each of the indicators, which made it possible to determine the degree of water safety, as well as, indirectly, the fish caught from this source for humans.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 24849-2014. Вода. Методы санитарно-бактериологического анализа для

- полевых условий. — М.: Стандартинформ, 2016. — 46 с.
2. ГОСТ 31942-2012. Отбор проб воды для микробиологического анализа. — М.: Стандартинформ, 2014. — 40 с.
3. Каурова, З.Г. Санитарно-микробиологическое состояние воды в прибрежной зоне южной части Невской губы в районе г. Ломоносов / З.Г. Каурова, О.П. Резниченко // Международный научно-исследовательский журнал. — 2017. — № 7-2(61) — с. 22-24
4. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. — М.: Стандартинформ, 2001. — 14 с.
5. ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга» [Электронный ресурс] — СПб: 2007. — Режим доступа: <http://www.vodokanal.spb.ru/>
6. Trei, T. Phytobenthos as an indicator of the degree of pollution in the Gulf of Finland and in neighbouring sea areas / T. Trei, H. Kukk, E. Kukk // Meri. — 1987. — № 13. — p. 63-110

УДК: 637.5.056:636.932.3 DOI: 10.17238/issn2072-2419.2019.2.86

## ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА И ОЦЕНКА МЯСА НУТРИИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНЫХ РЕЖИМАХ ХРАНЕНИЯ

Калюжная Т.В., ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

**Ключевые слова:** мясо, нутрия, ветеринарно-санитарная экспертиза, ветеринарно-санитарная оценка, свежесть мяса. **Keywords:** Key words: meat, veterinary and sanitary examination, nutria, veterinary and sanitary and evaluation, meat freshness.



#### РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах хранения. Мясо нутрии, несмотря на незначительную долю, занимаемую в объеме российского рынка мяса, имеет своих потребителей, число которых растет с каждым годом. Оно не уступает по пищевой ценности мясу сельскохозяйственных животных и отличается высоким содержанием белка,

низким содержанием жира, что дает возможность отнести его к диетическому виду мяса, и использовать в качестве сырья для производства различных видов мясной продукции.

Материалами для исследования служили пробы мышц, отобранные из области грудной конечности, спины и тазовой конечности. Органолептическую оценку проводили по следующим показателям: внешний вид, цвет, состояние на поверхности и разрезе, консистенция, запах и прозрачность и аромат паров бульона при помощи пробы варки Химический и микроскопический анализ свежести мяса проводили, определяя продукты первичного распада белка в реакции с сернокислой медью, летучие жирные кислоты, количество микроорганизмов и степень распада мышечной ткани при микроскопии мазков-отпечатков, концентрацию водородных ионов (pH), количество аминоаммиачного азота, наличие аммиака и солей аммония с реагентом Несслера.

Для проведения исследований определяли органолептические и физико-химические показатели проб мяса непосредственно после отбора, а затем закладывали на хранение при различных температурно-влажностных режимах: температура + 18 - + 220C, относительная влажность воздуха 60-65%; температура 0 - +4 °C относительная влажность воздуха 70-75% и температура -18°C, относительная влажность воздуха 80-85%. Исследование проб мяса, которые хранились при температуре +18 - +22°C и 0 - + 4°C проводили ежедневно до получения показателей характерных для несвежего мяса, а исследование проб, которые хранились при температуре - 18 °C- в течение 6 месяцев один раз в месяц.

Анализируя полученные результаты можно рекомендовать сроки хранения мяса нутрии при температуре + 18°C + 22°C и относительной влажности воздуха 60-65% 24 часа, при температуре - 180C и относительной влажности воздуха 80-85% - 4 месяца, а при температуре хранения 0+4°C и относительной влажности воздуха 70-75% - 2 суток.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Мясо является основным источником белка, необходимого для жизнедеятельности организма [6; 7]. Мясо нутрии отличается от мяса сельскохозяйственных животных высоким содержанием белка, низким содержанием жира, что дает возможность отнести данный вид мяса к диетическому, и обуславливает его использование в качестве сырья для производства различных видов мясной продукции.

Обеспечение населения страны качественным и безопасным мясом и мясными продуктами остается актуальной и важнейшей задачей. В рамках решения этой задачи в 2010 году была принята Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. В ней рассматриваются вопросы рационального использования мясных ресурсов и увеличение объема их производства. Решение этих вопросов возможно за счет разведения нетрадиционных видов животных, к которым относятся нутрия [5; 7]. Мясо нутрии, несмотря на незначительную долю, занимаемую в объеме российского рынка мяса, имеет своих потребителей,

число которых растет с каждым годом. По итогам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года по Российской Федерации насчитывается 358 тыс. голов нутрий. Из них 97,9% поголовья нутрий разводятся в хозяйствах населения, 0,2% в сельскохозяйственных организациях, 1,9% в крестьянских (фермерских) хозяйствах и индивидуальными предпринимателями [6].

В литературных данных отсутствуют показатели безопасности и качества мяса нутрии и сроки его хранения при различных температурно-влажностных режимах.

Цель исследования провести ветеринарно-санитарную экспертизу и определить допустимые сроки хранения мяса нутрии при различных температурно-влажностных режимах.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалами для исследования служили пробы мышц, отобранные из области грудной конечности, спины и тазовой конечности. Масса каждой пробы составила не менее 200 грамм в соответствии с ГОСТ 7269-2015 «Мясо». Методы отбора

образцов и органолептические методы определения свежести». Органолептическую оценку проводили по следующим показателям: внешний вид, цвет, состояние на поверхности и разрезе, консистенция, запах и прозрачность и аромат паров бульона при помощи пробы варки согласно ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести».

Химический и микроскопический анализ свежести мяса проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести», определяя продукты первичного распада белка в реакции с сернокислой медью, летучие жирные кислоты, количество микроорганизмов и степень распада мышечной ткани при микроскопии мазков-отпечатков. Так же определяли концентрацию водородных ионов (рН) согласно ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)», количество аминоаммиачного азота по методике А.М. Софронова, наличие аммиака и солей аммония с реактивом Несслера по ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса».

Для проведения исследований определяли органолептические и физико-химические показатели проб мяса непосредственно после отбора, а затем закладывали на хранение при различных температурно-влажностных режимах: температура + 18 - +22°C, относительная влажность воздуха 60-65%; температура 0 - +4°C относительная влажность воздуха 70-75% и температура -18°C, относительная влажность воздуха 80-85%.

Исследование проб мяса, которые хранились при температуре +18 - +22°C и 0 - +4°C проводили ежедневно до получения показателей характерных для несвежего мяса, а исследование проб, которые хранились при температуре -18°C- в течение 6 месяцев один раз в месяц.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При температуре +18 - +22°C и относительной влажности воздуха 60-65%

органолептические признаки порчи, характерные для мяса сомнительной свежести, появляются через 24 часа хранения. Так, консистенция мышц становилась липкой; ямка, образующаяся при надавливании пальцем, выравнивалась медленно (2 мин.); серозные оболочки брюшной полости липкие, без блеска, и в них появился затхлый запах; после пробы варкой бульон становился прозрачный с небольшим количеством хлопьев и со слегка неприятным запахом.

Аналогичные изменения происходили через 4 месяца хранения в условиях морозильной камеры и на 3 сутки хранения в условиях холодильной камеры.

Через 48 часа хранения при температуре +18 - +22°C и относительной влажности воздуха 60-65% появляются показатели, характерны для несвежего мяса. Так, поверхность туши покрывается слизью, цвет туши изменяется на серовато-коричневый; серозные оболочки брюшной полости без блеска, покрыты слизью и плесенью; консистенция мышц изменилась на дряблую, ямка, образующаяся при надавливании, не выравнивалась; запах туши становился гнилостным как на поверхности, так и в брюшной полости; бульон после пробы варки был мутный, с большим количеством хлопьев и резким неприятным запахом.

Аналогичные изменения происходят через 5 месяцев хранения в условиях морозильной камеры и на 7 сутки хранения в условиях холодильной камеры.

По результатам физико-химических исследований, представленных в таблице 1 можно сделать вывод о том, мясо нутрии остается свежим в течение 24 часов при температуре хранения + 180C +220C и относительной влажности воздуха 60-65%.

Количество амино-аммиачного азота и летучих жирных кислот во время всего периода хранения достоверно увеличивалось, а pH смещалось к 7,4. Обнаруженное количество микроорганизмов при бактериоскопии мазков-отпечатков возрастило, что свидетельствует об размножении микроорганизмов.

Через 24 часа хранения бульон становился мутный при постановке реакции с

Таблица 1  
Результаты исследования мяса нутрии при температуре хранения +18<sup>0</sup>С +22<sup>0</sup>С и  
относительной влажности воздуха 60-65% (M±m, n=116)

Время хранения, часы	свежее (контроль)	24	48	72	96
Концентрация водородных ионов (pH)					
Мышцы области тазовой конечности	6,18±0,04	6,31±0,04*	6,79±0,02*	7,05±0,03*	7,39±0,03*
Мышцы области спины	6,16±0,05	6,29±0,02*	6,83±0,05*	7,10±0,06*	7,42±0,08*
Мышцы области грудной конечности	6,17±0,05	6,32±0,01*	6,81±0,04*	7,08±0,05*	7,40±0,07*
Количество летучих жирных кислот, мг КОН					
Мышцы области тазовой конечности	1,81±0,01	3,51±0,09*	7,46±0,07*	9,71±0,05*	10,23±0,05*
Мышцы области спины	1,83±0,01	3,57±0,07*	7,45±0,09*	9,73±0,08*	10,23±0,03*
Мышцы области грудной конечности	1,83±0,01	3,56±0,07*	7,45±0,09*	9,74±0,06*	10,24±0,07*
Количество амино-аммиачного азота, мг/10 см <sup>3</sup>					
Мышцы области тазовой конечности	0,90±0,01	1,79±0,06*	2,37±0,08*	4,39±0,03*	5,75±0,05*
Мышцы области спины	0,90±0,01	1,78±0,08*	2,35±0,09*	4,38±0,05*	5,70±0,08*
Мышцы области грудной конечности	0,90±0,01	1,78±0,07*	2,39±0,09*	4,39±0,03*	5,70±0,08*

\* - статистически значимое отличие от контроля при  $p \leq 0,05$ .

сернокислой медью, желеобразный сгусток не образовывался. При постановке реакции с реагентом Несслера вытяжка становилась интенсивно желтого цвета, мутной. Аналогичные результаты были получены при хранении мяса в условиях холодильной камеры на 3 сутки и на 5 месяцев хранения в условиях холодильной камеры.

Через 48 часов хранения в мясе появлялись изменения характерные для несвежего мяса. При определении продуктов первичного распада белка (реакция с сернокислой медью) в бульоне образовывался желеобразный сгусток. Вытяжка, в резуль-

тате постановки реакции с реагентом Несслера, желто-оранжевого цвета с крупными хлопьями, выпадающими в осадок. Аналогичные результаты реакции с сернокислой медью и реагентом Несслера были получены при хранении мяса в условиях холодильной камеры на 7 сутки и на 6 месяц хранения в условиях морозильной камеры.

По результатам лабораторных исследований, представленных в таблице 2 можно сделать вывод о том, мясо нутрии остается свежим в течение 2 суток при температуре хранения 0<sup>0</sup>С +4<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 70-75%.

Таблица 2

Результаты исследования мяса нутрии при температуре хранения 0+4°C и относительной влажности воздуха 70-75% (M±m, n=116)

Время хранения, сутки	свежее (контроль)	2	3	4	5	7
Концентрация водородных ионов (рН)						
Мышцы области тазовой конечности	6,18±0,03	6,18±0,04	6,29±0,04 *	6,48±0,04 *	6,59±005 *	6,59±003 *
Мышцы области спины	6,16±0,05	6,18±0,04	6,29±0,04 *	6,48±0,04 *	6,59±005 *	6,59±003 *
Мышцы области грудной конечности	6,17±0,04	6,18±0,04	6,29±0,04 *	6,48±0,04 *	6,59±005 *	6,59±003 *
Количество летучих жирных кислот, мг КОН						
Мышцы области тазовой конечности	1,81±0,01	2,04±0,01 *	4,60±0,06 *	5,40±0,15 *	7,20±0,05 *	9,20±0,02 *
Мышцы области спины	1,83±0,01	1,94±0,02 *	4,55±0,01 *	5,41±0,02 *	7,21±0,05 *	9,23±0,03 *
Мышцы области грудной конечности	1,83±0,01	2,04±0,01 *	4,60±0,06 *	5,46±0,01 *	7,3±0,01*	9,14±0,03 *
Количество амино-аммиачного азота, мг/10 см <sup>3</sup>						
Мышцы области тазовой конечности	0,90±0,01	0,99±0,01 *	1,89±0,02 *	2,68±0,03 *	2,75±0,08 *	2,92±0,03 *
Мышцы области спины	0,90±0,01	0,98±0,01 *	1,87±0,01 *	2,68±0,03 *	2,78±0,01 *	2,91±0,03 *
Мышцы области грудной конечности	0,90±0,01	0,98±0,01 *	1,89±0,03 *	2,68±0,03 *	2,75±0,08 *	2,90±0,02 *

\* - статистически значимое отличие от контроля при  $p \leq 0,05$ .

При хранении в условиях холодильной камеры pH смещается к 6,6, а количество летучих жирных кислот и амино-аммиачного азота достоверно возрастает.

По результатам лабораторных исследований, представленных в таблице 3 можно сделать вывод о том, что мясо нутрии остается свежим в течение 4 месяцев при температуре хранения -18°C и относительной влажности воздуха 80-85%.

Количество микроорганизмов при бактериоскопии мазков-отпечатков во время всего периода хранения в условиях морозильной камеры находилось на одном уровне или уменьшалось что свидетельствует об отсутствии размножения мик-

роорганизмов при минусовых температурах.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализируя полученные результаты можно рекомендовать сроки хранения мяса нутрии 24 часа при температуре + 18°C +22°C и относительной влажности воздуха 60-65%. При температуре -18°C и относительной влажности воздуха 80-85% срок хранения мяса нутрии 4 месяца. При температуре хранения 0+40°C и относительной влажности воздуха 70-75% срок хранения мяса нутрии составляет 2 суток.

Таблица 3  
Результаты исследования мяса нутрии при температуре хранения -18<sup>0</sup>С и относительной влажности воздуха 80-85% (M±m, n=116)

Время хранения, месяцы	свежее (контроль)	1	2	3	4	5	6
Концентрация водородных ионов (pH)							
Мышцы области тазовой конечности	6,18±0,04	6,23±0,04	6,28±0,05	6,35±0,02 *	6,37±0,02 *	6,42±0,04 *	6,49±0,06 *
Мышцы области спины	6,16±0,05	6,21±0,02	6,25±0,04	6,29±0,04 *	6,35±0,06 *	6,41±0,06 *	6,47±0,05 *
Мышцы области грудной конечности	6,17±0,05	6,22±0,01	6,24±0,02	6,27±0,03	6,31±0,06	6,35±0,04 *	6,44±0,08 *
Количество летучих жирных кислот, мг КОН							
Мышцы области тазовой конечности	1,81±0,01	2,05±0,06 *	2,48±0,05 *	2,96±0,06 *	3,41±0,04 *	4,09±0,08 *	4,63±0,05 *
Мышцы области спины	1,83±0,01	2,09±0,08 *	2,53±0,07 *	2,94±0,07 *	3,45±0,05 *	4,07±0,03 *	4,63±0,05 *
Мышцы области грудной конечности	1,83±0,01	2,11±0,04 *	2,50±0,03 *	2,99±0,09 *	3,43±0,03 *	4,09±0,06 *	4,64±0,06 *
Количество амино-аммиачного азота, мг/10 см <sup>3</sup>							
Мышцы области тазовой конечности	0,90±0,01	0,98±0,03 *	1,16±0,06 *	1,47±0,07 *	1,59±0,07 *	1,77±0,05 *	2,15±0,05 *
Мышцы области спины	0,90±0,01	0,98±0,03 *	1,20±0,06 *	1,45±0,05 *	1,57±0,05 *	1,75±0,07 *	2,17±0,08 *
Мышцы области грудной конечности	0,90±0,01	0,99±0,04 *	1,21±0,07 *	1,49±0,09 *	1,59±0,06 *	1,79±0,03 *	2,17±0,08 *

\* - статистически значимое отличие от контроля при  $p \leq 0,05$ .

**Veterinary and sanitary examination and evaluation of nutria meat at different temperature and humidity storage modes. Kalyuzhnaya T.V. "St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine", St. Petersburg, Russia**

**ABSTRACT**

The article represents the results of veterinary and sanitary examination and assessment of nutria meat at different temperature and humidity storage conditions. Nutria meat, despite the small percentage of the Russian meat market, has a demand, and the consumers' number is growing every year. Nutria meat is not inferior in nutritional value to the livestock animals meat and is characterized by a high protein content, low fat content, which makes it possible to attribute nutria meat to the dietary type of meat, and

to be used as a raw material for the production of various types of meat products.

The study materials were the muscle samples taken from the chest, back and pelvic limbs. The organoleptic assessment was performed according to the following parameters: appearance, color, the surface condition and incision condition, texture, smell and clarity, aroma of broth vapors using cooking test, chemical and microscopic analysis of the meat freshness. The assessment was performed by determining the primary protein breakdown products in the reaction with sulphate copper, volatile fatty acids, the number of microorganisms and the degree of muscle breakdown during microscopy of smears imprints, the concentration of hydrogen ions (pH), the amount of amino ammoniac nitrogen, the presence of ammonia and ammonium salts with Nessler reagent.

During the research, organoleptic and physico-chemical indicators of meat samples were determined immediately after sampling, and then stored at various temperature and humidity conditions: temperature + 18 - + 22°C, relative air humidity 60-65%; temperature 0 - +4°C relative air humidity 70-75% and temperature - 180C, relative air humidity 80-85%. The study of meat samples that were stored at +18 - + 22°C and 0 - + 4°C were carried out daily until indicators characteristic of stale meat were obtained, and samples that were kept at -18°C- for 6 months were studied once a month.

After analyzing the obtained results, it is possible to confirm that the shelf life of nutria meat at a temperature of + 18°C + 22°C and a relative air humidity of 60-65% lasts for 24 hours, at a temperature of - 18°C and a relative humidity of 80-85% lasts for 4 months, at a storage temperature of 0 + 4°C relative air humidity 70-75% lasts for 2 days.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. ГОСТ 20235.1-74 «Мясо кроликов. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200021644> (дата обращения: 12.04.2019).
2. ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения: 12.04.2019).
3. ГОСТ 7269-2015 «Мясо. Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200133105> (дата обращения: 11.04.2019).
4. ГОСТ Р 51478-99 «Мясо и мясные продукты. Контрольный метод определения концентрации водородных ионов (рН)» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200028185> (дата обращения: 11.04.2019).
5. Калюжная, Т.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза жира нутрии / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 96-99.
6. Калюжная, Т.В. К вопросу о пищевой ценности мяса нутрии / Т.В. Калюжная // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 197-199.
7. Калюжная, Т.В. Послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза и идентификация продуктов убоя нутрии / Т.В. Калюжная // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 101-104.

**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.**

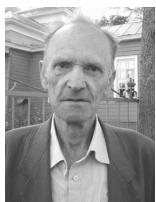
**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,  
e-mail: 3656935@gmail.com**

УДК: 639.31.27

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КАК ОПРЕДЕЛЯЮЩИЙ ФАКТОР ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИХТИОФАУНУ ПРИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Аршаница Н.М. – ведущий сотрудник, к.б.н., Стекольников А.А. – к.б.н.; Гребцов М.Р. – аспирант, Гребенников В.А. – бакалавр  
Санкт-Петербургский филиал ФГБНУ “ВНИРО” (ГосНИОРХ” им. Л.С. Берга)

**Ключевые слова:** дноуглубительные работы, донные отложения, загрязнение, ихтиофауна, токсикоз, воспроизводство рыб. **Key words:** dredging works, bottom sediments, pollution, fish fauna, toxicosis, fish reproduction.



### РЕФЕРАТ

Работы, связанные с перемещением грунтов в рыбохозяйственных водоемах, оказывают негативное воздействие на биотические и абиотические компоненты водоема, отрицательно сказываясь на его рыбохозяйственном потенциале.

Особенно значимы эти последствия при загрязнении воды и накоплении токсикантов в донных отложениях.

Эколого-токсикологические исследования на реке Волхов проводятся довольно часто, начиная с восьмидесятых годов прошлого столетия, охватывая периоды до проведения дноуглубительных работ, период их проведения и последующие годы. Целью наших дальнейших исследований было изучение воздействия дноуглубительных работ на ихтиофауну и её воспроизводство в условиях загрязненной реки. Использовались биологические и химико-аналитические методы контроля качества вод. Биотестирование проб воды и донных отложений проводили с использованием стандартного тест-объекта – ветвистоусого рака *Daphnia magna* в остром и хроническом экспериментах в соответствии с методикой Ф.Р.1.39.2007.03.222/Результаты исследований на водоемах Северо-Запада показали, что особенно выраженно это воздействие сказывается при проведении дноуглубительных работ на загрязненных акваториях рек с их гидрологическими особенностями. Поступление токсикантов из донных отложений (ДО) – один из важнейших механизмов их содержания в воде, влияющих на биоту и прежде всего на ихтиофауну особенно в раннем онтогенезе. Нарушение естественного воспроизводства рыб – один из важнейших факторов снижения запасов рыб в рыбохозяйственных водоемах.

### ВВЕДЕНИЕ

Работы, связанные с перемещением грунтов в водоёмах, ведутся очень давно, но особенно возрос объем этих работ с развитием промышленности и водного транспорта (это дноуглубительные работы, добыча природных ископаемых из подводных месторождений, прокладка трубопроводов и прочее), а также с техническими возможностями человека. Это привлекло внимание специалистов-

биологов в связи с негативными последствиями этих работ для биоты водоёмов. Уже в прошлом столетии накопилась довольно значительная литература по отрицательным последствиям этих работ для рыбохозяйственных водоёмов, что послужило причиной принятия соответствующих решений на международном уровне. Эти вопросы решались на Международной комиссии в 1972 году с участием СССР, США, Канады и Англии и далее на

Лондонской, Парижской, Барселонской, Балтийской и прочих конференциях и комиссиях. Было отмечено негативное воздействие дноуглубительных работ на водоёмы и водные организмы, и на продолжительность процесса восстановления последствий, длительностью до двух и более лет. Основное внимание обращалось на такие процессы, как зоны изъятия и складирования грунта и акватории повышенной мутности. В то же время в ряде зарубежных работ обращалось внимание на загрязненность акваторий и наличие загрязняющих веществ в донных отложениях. В решении Балтийской конференции было акцентировано внимание на загрязнение ДО нефтепродуктами, пестицидами и особенно металлами (ртутью, кадмием, цинком, свинцом и другими), и встал вопрос о необходимости учитывать этот факт прогнозируя последствия [17].

Рассматривая вопрос загрязнения ДО различными токсикантами, следует отметить, что ДО – это сложная многокомпонентная система, оказывающая воздействие на качество водной среды, её гидрохимический и токсикологический режимы и функционирование экосистемы рыбохозяйственных водоемов, особенно при их загрязнении, что становится повсеместным явлением.

Поступление токсикантов из ДО – один из важнейших механизмов регулирования этих веществ в водной среде, влияющих на биопродуктивность водных экосистем и качество воды в них [20].

Выход загрязняющих веществ из ДО возможен двумя путями: биотическим и абиотическим – молекулярная диффузия, конвективный вынос при выклинивании подземных вод и вынос при взмучивании поверхностного слоя ДО. Отмечено, что особенно интенсивно этот процесс происходит при дноуглубительных работах. Имеет значение и такой факт, что выход металлов из ДО может осуществляться в новых, более токсичных формах, представляя угрозу для жизнедеятельности гидробионтов и ухудшая качество воды [9,13,22].

В большинстве водоемов металлы представляют наибольшую опасность для

биоты и наряду с нефтепродуктами доминируют как загрязняющие вещества. Металлы, благодаря абсолютной устойчивости, накапливаются в водных экосистемах, их количество постепенно возрастает и это связано с тем, что скорость извлечения металлов из земной коры человеком превосходит геологическую и этот процесс нарастает, а их содержание в ДО во много раз превышает их содержание в воде [18].

К настоящему времени накопилась большая литература по влиянию дноуглубительных работ на рыбохозяйственные водоемы. Отрицательные последствия этих работ связаны с нарушением гидрохимического режима, процессов самоочищения, влиянием на фитопланктон, зоопланктон, организмы зообентоса и ихтиофауну.

Нормализация отрицательных последствий по всем показателям происходит по истечении двух-трех лет после их завершения [17]. Наши исследования на акваториях бассейна Ладожского озера показали, что отрицательное влияние дноуглубительных работ на рыбное хозяйство перекрывается фактором загрязнения, который по масштабу и последствиям несопоставим с отмеченными локальными и временными последствиями дноуглубительных работ.

Было показано, что загрязнение донных отложений оказывается на состоянии рыб, ведущих придонный образ жизни, а загрязнение нерестилищ нарушает процесс естественного воспроизведения и отрицательно сказывается на численности популяции [5,6,21].

Полевые и экспериментальные исследования показали выраженное воздействие на численность ихтиофауны на акваториях дноуглубительных работ и воздействие повышенной мутности на жаберную ткань. Также было отмечено наличие постороннего запаха у рыб (нефтепродуктов), что, очевидно, связано с их накоплением в ДО Волго-Балтийского водного пути. Эксперименты с икрой форели показали, что взвеси и особенно оседание их на поверхность икры вызывает массовую её гибель [1,2].

Вопрос воспроизводства рыб в настоящее время приобрел исключительно важное значение так как, воспроизводство – начальное звено рыбопродукционного процесса, влияющего на численность популяций рыб в водоеме, а период раннего онтогенеза – критический в жизни рыб. Это связано с тем, что у рыб система иммунитета еще полностью не сформирована и способность к детоксикации и сопротивлению другим абиотическим факторам снижена по сравнению со взрослыми рыбами [15,16].

Икра и молодь рыб по сравнению со взрослыми особями не могут покинуть акваторию токсического действия и это еще одна из причин их уязвимости, особенно при повышении уровня загрязнения. По нашему мнению, нарушение процесса естественного воспроизводства рыб одна из основных причин снижения их запасов и особенно наиболее ценных видов (сиговых и лососевых), у которых длительный инкубационный период, и они оказались наиболее чувственными к основным типам загрязнения водоемов [7].

Целью наших дальнейших исследований было изучение воздействия дноуглубительных работ на ихтиофауну и её воспроизводство в условиях загрязненной реки.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Эколого-токсикологические исследования на реке Волхов проводятся довольно часто, начиная с восьмидесятых годов прошлого столетия, охватывая периоды до проведения дноуглубительных работ, период их проведения и последующие годы. Изучалось воздействие загрязняющих веществ на водоем, ихтиофауну, её кормовую базу. Использовались биологические и химико-аналитические методы контроля качества вод. Биотестирование проб воды и донных отложений проводили с использованием стандартного тест-объекта – ветвистоусого рака *Daphnia magna* в остром и хроническом экспериментах в соответствии с методикой Ф.Р.1.39.2007.03.222 [14].

Химико-аналитические исследования проводились в испытательной лаборатории

продуктов питания и объектов окружающей среды “АНАЛЭКТ” института Минздрава РФ методом атомно-абсорбционной спектрометрии по проверенным методикам и лаборатории экологической токсикологии ФГБНУ “ГосНИОРХ”.

Состояние ихтиофауны оценивалось по пятибалльной шкале её поражения [3].

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Река Волхов и впадающая в неё река Черная являются загрязненными акваториями. Исследования, проводимые на реке на протяжении длительного периода времени показали, что река Волхов ниже города Кириши является одной из наиболее загрязненных акваторий в системе водоемов: озеро Ильмень – река Волхов – озеро Ладожское – река Нева и Невская губа. Последующие исследования подтвердили сделанное ранее заключение [4,12,19].

По результатам последних исследований в воде, ДО атмосферных осадках и рыбах обнаружены все определяемые металлы, как основная группа загрязняющих веществ наряду с другими токсикантами, включая нефтепродукты. На ряде акваторий содержание металлов в воде и ДО превышает ПДК и кларковые величины, но наиболее часто эти превышения нормативов отмечаются в нижнем течении реки, начиная от города Кириши.

Атмосферные осадки, отобранные на побережье реки, содержали высокие концентрации металлов, являясь источником прямого и опосредованного поступления их в водоем.

Превышения концентрации металлов в воде отмечены для алюминия, хрома, меди, марганца, свинца, цинка, в ДО отмечалось превышение кларковых величин для кадмия, алюминия, меди, марганца, свинца, цинка.

Так, содержание алюминия достигало 12500 мг/кг и более; марганца – 1200,0; хрома – 86,49; цинка – 96,5 и т.д. Металлы накапливались в рыбах, моллюсках и других представителях биоты в довольно высоких концентрациях [8].

Содержание нефтепродуктов в воде и ДО не было постоянным и их содержание

резко повышалось после аварийных ситуаций на Кирижской ГРЭС, достигая высоких показателей - до 700 ПДК в воде и 590 мг/кг в ДО [10].

Биологические критерии качества вод (биоиндикация на рыбах и биотестирование на дафниях) в условиях реки Волхов подтвердили свою объективность в оценке общего уровня загрязнения реки в целом и отдельных её акваторий и согласовывались с результатами оценки по содержанию металлов, отражая при этом комплексное воздействие всех токсикантов. Исследования показали, что ихтиофауна реки Волхов независимо от вида и возраста рыб, на всем её протяжении поражена токсикозом, и особенно выражено на участке, начиная от города Кириши (табл.). Высокий уровень загрязнения реки Волхов объясняется размещением на её берегах крупных промышленных предприятий в городах Великий Новгород, Кириши и Волхов. Следует отметить, что мощность предприятий города Кириши, включая Киришскую ГРЭС-19 за последние годы возросли и антропогенное воздействие на водоем усилилось.

В период проведения дноуглубительных работ на реках Волхов и Черная уровень загрязнения реки значительно повысился от места проведения работ вниз по течению, что прежде всего сказалось на рыбах (индикаторах качества вод) на протяжении десяти километров вниз по течению (ниже по течению исследование не проводилось). У рыб наблюдалось обострение хронического токсикоза и гибель младших возрастных групп плотвы, уклей, леща. Из таблицы видно, что до начала дноуглубительных работ все виды рыб были поражены токсикозом, протекающим хронически в основном со средними и легкими повреждениями (3 и 2 балла). Лишь личинки и мальки имели более высокий уровень поражения токсикозом.

После начала дноуглубительных работ состояние рыб резко ухудшилось. Из таблицы видно, что особи со средними и более тяжелыми необратимыми повреждениями, включая рыб в агональном

состоянии (5 баллов) стали преобладать. Были отмечены и погибшие особи. Дальнейшие исследования показали, что дноуглубительные работы оказали сильное воздействие на воспроизводство рыб – увеличилось количество личинок и мальков с необратимыми повреждениями (сколиозы, общую анемию, деформации головы, низкую упитанность).

Состояние личинок и мальков указывают на то, что в этих условиях наблюдалась и массовая гибель оплодотворенной икры. По нашему мнению, повышение уровня токсичности среды обитания рыб связано с проведением дноуглубительных работ и поступлением загрязняющих веществ из ДО в воду. Это не только металлы, но и другие токсиканты, включая нефтепродукты. Их поступления из ДО наблюдалось визуально – наличием пленки нефтепродуктов на поверхности воды. Биотестирование проб воды на акватории реки вниз по течению до 10 км выявляло токсичность воды и четкую реакцию тест – организмов по выживаемости и плодовитости.

Влияние дноуглубительных работ на воспроизводство рыб отрицательно сказалось на их запасах в реке на участке ниже города Кириши. По нашим наблюдениям в последующие 2-3 года после завершения дноуглубительных работ сократились запасы рыб на пораженном участке реки. Постоянное наблюдение на акватории размещения садкового тепловодного хозяйства «Акватек» в устье сбросного тепловодного канала Киришской ГРЭС-19 показало, что на эту акваторию резко сократился заход разных видов рыб, но особенно судака и уклей. Это отметили и рыболовы-любители. Анализ полученных данных дает основание считать, что дноуглубительные работы в условиях реки с её гидрологическими особенностями при загрязнении ДО оказывают выраженное воздействие на ихтиофауну и её воспроизводство, снижая запасы рыб на большее расстояние вниз по течению реки, что связано с воздействием загрязняющих веществ и повышенной мутности.

Таблица 1  
Результаты патологоанатомического исследования рыб р. Волхов  
с оценкой уровня поражения токсикозом

До проведения дноуглубительных работ.					
Акватория отлова рыб	Виды рыб	Количество исследованных рыб, экз.	Процент пораженных токсикозом, %	Степень выраженности токсикоза в баллах	Количество пораженных рыб, экз.
р. Волхов, 500 м. ниже устья р.Черная и устья сбросного канала Киришской ГРЭС - 19.	Лещ	10	100	2-3-4,0	2,0-1; 3,0-8; 4,0-1
	Судак	10	100	2-3-3,5	2,0-2; 3,0-6; 3,5-2
	Плотва	20	100	2-3,0	2,0-6; 3,0-14
	Уклей	20	80	2-3,0	2,0-8; 3,0-8
	Карп	5	100	2-3,0	2,0-1; 3,0-4
	Маль-ки и личин-ки кар-повых рыб	100	100	2-3-3,8-4,0	2,0-18; 3,0-54; 4,0-28
Последствия дноуглубительных работ для ихтиофауны.					
р.Волхов, 500-1500 м. Ниже проводимых дноуглубительных работ, от устья р.Черная и ниже	Лещ	20	100	3-4,0-5,0	3,0-9; 4,0-8; 5,0-3
	Судак	10	100	3-4,0	3,0-8; 4,0-2
	Плотва	20	100	3-3,5-5	3,0-12; 3,5-4; 5,0-3
	Уклей	20	100	2-3-4,7-5,0	2,0-2; 3,0-14; 4,0-2; 5,0-2
	Карп	5	100	3-4,0	3,0-3; 4,0-2
	Маль-ки и личин-ки кар-повых рыб	100	100	3-4-5,0	3,0-28; 4,0-42; 5,0-30

Воздействие дноуглубительных работ на ихтиофауну отмечено и на участке Волго-Балтийского водного пути от Новинкинского водохранилища до озера Белое. Здесь сложился крайне неблагополучный для рыбного хозяйства режим и этот участок практически потерял рыбохозяйственное значение. Основной причиной явилось загрязнение воды и Д.О., интенсивное судоходство и периодически проводимые дноуглубительные работы. Ихтиофауна оказалась крайне мало-

численной, представлена отдельными видами, totally поражена токсикозом, нарушено воспроизводство. При этом отмечался высокий уровень взвешенных веществ, нарушение гидрохимического режима, деградация первичной продукции, нарушение процесса самоочищения и прочее.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования показали, что дноуглубительные работы на рыбохо-

зяйственных водоемах оказывают негативное воздействие на рыбное хозяйство и степень выраженности этого воздействия зависит от типа водоема, его гидрологических особенностей и уровня загрязнения. На незагрязненных акваториях это влияние на водоем и биоту, процессы самоочищения и прочее ограничивается акваториями выемки и складирования грунта и зоной повышенной мутности, нося временный и локальный характер, полностью восстанавливаясь в течение двух лет. На водоемах и акваториях при загрязнении донных отложений, особенно на реках, последствия дноуглубительных работ перекрываются фактором загрязнения и прослеживаются более длительный срок, сказываясь на воспроизводстве рыб и их запасах на пространстве, намного превышающем зону повышенной мутности. Это вызвано наличием загрязняющих веществ в воде на сублетальном уровне и особенно в донных отложениях, которые при дноуглубительных работах поступают в воду, повышая уровень токсичности, что особенно сказывается на рыбах в период раннего онтогенеза.

**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

**ABSTRACT**

Works related to the movement of soils in fishery waters have a negative impact on biotic and abiotic components of the reservoir, adversely affecting its fisheries potential. These effects are particularly significant in water pollution and the accumulation of pollutants in sediments. The results of studies on the waters of the North-West showed that this impact is particularly pronounced during dredging on polluted river areas with their hydrological characteristics. The rehabilitation of toxicants from bottom sediments (DO) is one of the most important mechanisms of their content in water, affecting the biota and, above all, the ichthyofauna, especially in early ontogenesis. Violations of the

natural reproduction of fish – one of the most important factors in reducing fish stocks in fishery waters.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Аршаница, Н.М. Влияние дноуглубительных работ на ихтиофауну / Н.М. Аршаница, В.Г. Калиничева // Влияние гидромеханизированных работ на рыбохозяйственные водоемы : сб. науч. тр. ГосНИОРХ НПО Промрыб. – Ленинград, 1987. – Вып. 255. – С. 49-54.
2. Аршаница, Н.М. Влияние перемещения грунтов на ихтиофауну водоема / Н.М. Аршаница // Охрана окружающей среды в портах и на водных путях : тез. докл. Всесоюз. научн.-техн. конф. 28-30 окт. 1980 г. – Ленинград, 1980. – С. 16-17.
3. Аршаница, Н.М. Материалы ихтиологических исследований в бассейне Ладожского озера / Н.М. Аршаница // Сб. науч. тр. ГосНИОРХ. – Ленинград, 1988. – Вып. 285. – С.12-23.
4. Аршаница, Н.М. Особенности проявления токсикозов рыб при загрязнении донных отложений / Н.М. Аршаница // Тез. Междунар. науч. конф. «Современные проблемы водной токсикологии» - Борок, 2005. - С. 10-11.
5. Аршаница, Н.М. Патоморфологический анализ состояния рыб в полевых и экспериментальных условиях / Н.М. Аршаница, Л.А. Лесников // Методы ихтиотоксикологических исследований. – Ленинград, 1987. – С.7-9.
6. Асанова, Т.А. Результаты гистологического и химического исследования пищеварительной железы моллюска семейства Unionidae из озера Ильмень и реки Волхов, возможность их использования в биологической оценке качества вод / Т.А. Асанова, Н.М. Аршаница // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. - № 1. - С. 178-183.
7. Бреховских, В.Ф. Донные отложения Иванковского водохранилища / В.Ф. Бреховских, Т.Н. Казмирук, В.Д. Казмирук. – Москва : Наука, 2006. -174 с.
8. Гребцов, М.Р. К вопросу загрязнения

- 
- нефтепродуктами реки Волхов и Волховской губы Ладожского озера / М.Р. Гребцов, А.А. Стекольников // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2013. - № 3. - С. 42-45.
9. Доклад Международной Комиссии по изучению дноуглубления и отвала извлеченного грунта на окружающую среду / Постоянная Междунар. Ассоц. конгрессов по судоходству. - 1974. - 34 с.
10. Загрязнение металлами рыбохозяйственных водоемов / Н.М. Аршаница, Д.С. Беляев, О.А. Ляшенко, М.Р. Гребцов, А.А. Стекольников, Я.С. Волков // Международный вестник ветеринарии. - 2018. - № 2. - С.73-82.
11. Использование интегрального подхода для нормирования качества донных отложений природных вод / Н.Ю. Степанова, В.З. Латыпова, В.А. Румянцева, Ш.Р. Поздняков // Водные ресурсы. - 2015. - №5. - С. 647-656.
12. Кольчугина, О.А. Уровень поражения токсикозами рыб Волховского водохранилища / О.А. Кольчугина, Н.М. Аршаница, В.З. Латыпова // Тр. Всерос. науч. конф. с международ. участием «Окружающая среда и устойчивое развитие регионов: новые методы и технологии исследований». - Т.Ч. - Казань : Отечество, 2009. - Т.4. - С. 128-131.
13. Линник, П.Н. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах / П.Н. Линник, Б.Н. Набиванец. - Ленинград : Гидрометиздат, 1986. - 269 с.
14. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний : ФР.1.39.2007.03222. - Москва : Акваросс, 2007. - 51 с.
15. Никольский, Г.В. Экология рыб / Г.В. Никольский. - Москва, 1974. - 445 с.
16. Попов, П.А. Оценка экотоксикологического состояния водоемов методами ихтиоиндикации / П.А. Попов. - Новосибирск, 2002. - 268 с.
17. Сальников, Н.Е. Экологические и рыбохозяйственные последствия дноуглубительных работ / Н.Е. Сальников, А.П. Черномашенцев, А.П. Сливка // Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов : тез. докл. Всесоюз. конф. - Астрахань, 1984.- С.47-49.
18. Семенов, В.В. Химическое загрязнение поверхностных вод / В.В. Семенов, М.А. Перевозников, С.Г. Ивахнюк. - Санкт-Петербург, 2014. - 254 с.
19. Стекольников, А.А. О токсикозах рыб реки Волхов / А.А. Стекольников // Материалы III Международ. конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов. - Санкт-Петербург, 2014. - С.256-258.
20. Федорова, Г.В. Антропогенное влияние на популяции сигов южной части Ладожского озера / Г.В. Федорова, Н.М. Аршаница // Сб. науч. трудов ГосНИОРХ. - Ленинград, 1986.- Вып. 257. - С.85-97.
21. Федорова, Г.В. Влияние токсических веществ на популяции сигов / Н.М. Аршаница, Г.В. Федорова // V Всесоюз. конф. по водной токсикологии (Одесса, 18-22 апр. 1988 г.) : тез. докл. - Москва, 1988. - С.36-37.
22. Mancy, K.H. A controlled bioassay system for measuring toxicity of heavy metals / K.H. Mancy, H.E. Allen. - Duluth, Minnesota, 1977.- 111 p.

УДК 639.371.5

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ РЫБОВОДНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО КАРПОВОДСТВА УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Крылова Т.Г.1- к. б. н., доц. кафедры анатомии и физиологии, Зямбахтин А.А. 1 -асп. кафедры кормления и разведения сельскохозяйственных животных, Крылов Г. С.2-к. с.-х.н. директор.

1-ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия», 2- ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка».

**Ключевые слова:** карп, ресурсосберегающая технология, рыбоводно-мелиоративные мероприятия, увеличение рыбопродуктивности.

**Key words:** carp, resource-saving technology, fish-breeding and reclamation activities, the increase in fish productivity.

### РЕФЕРАТ

Проведена оценка эффективности проведения рыбоводно-мелиоративных мероприятий в условиях высокопродуктивного карпводства. Исследования проводили в полносистемном хозяйстве ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики, расположенному в первой зоне прудового рыбоводства. В хозяйстве разработана и внедрена высокопродуктивная ресурсосберегающая технология выращивания карпа. Основные гидрохимические, физические и рыбоводные показатели определяли по общепринятой методике (Галасун П.Т., 1976; Правдин И.Ф., 2013). Всего было обработано 2560 экземпляров карпа и 780 проб воды. В ходе исследований была выявлена возможность повышения рыбопродуктивности производственных прудов в 1,5-2,5 раза за счет увеличения средней глубины водоемов на 30 см и борьбы с излишней водной растительностью, приводящие к расширению «жизненной емкости среды» гидробионтов. Рыбоводно-мелиоративные работы способствовали полному использованию кормовой базы водоемов, доля естественной пищи в пищеварительной системе карпа составила 40-60 % от общего содержимого, что превышает полученные ранее результаты по ресурсосберегающей технологии в 1,1-1,7 раза, так как расчистка дна пруда сделала доступной для поедания бентическую кормовую базу. В течение всего вегетационного периода в экспериментальных водоемах содержание растворенного в воде кислорода соответствовало оптимальным значениям (4,0-7,0 мг/л), что положительно сказывалось на динамике роста карпа. Проведение рыбоводно-мелиоративных работ на площади водного зеркала 102,0 га позволило получить за вегетационные периоды 2016-2017 гг. дополнительно рыбной продукции 193,0 т, на сумму 22,6 млн. рублей.

### ВВЕДЕНИЕ

В мировом рыбном хозяйстве аквакультура признана одним из основных факторов, улучшающих состояние экономики любого государства. В условиях рыночной экономики первостепенное значение приобретают современные ре-

сурсосберегающие технологии в рыбоводстве, приводящие к снижению себестоимости конечной продукции [1, 4, 5]. Существующие методы интенсификации прудового карпводства не всегда соответствуют современной тенденции. Поэтому требуется поиск нереализованного

потенциала, увеличивающего рыбоводно-экономические показатели данной отрасли [2, 7].

Одним из перспективных направлений развития прудовой аквакультуры может стать проведение рыбоводно-мелиоративных мероприятий на водоемах [7]. Исходя из этого, цель наших исследований заключалась в изучении эффективности проведения рыбоводно-мелиоративных мероприятий в условиях высокопродуктивного карпводства Удмуртской Республики.

Для выполнения цели исследований были поставлены следующие задачи:

- изучение газохимических параметров водной среды после рыбоводно-мелиоративных мероприятий;
- изучение особенностей роста и питания двухлетков и трехлетков карпа после рыбоводно-мелиоративных работ;
- оценка экономической эффективности рыбоводно-мелиоративных мероприятий в условиях высокопродуктивного производства.

Исследования проводили в полносистемном карповом хозяйстве ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка» Воткинского района Удмуртской Республики в 2015-2017 гг. В хозяйстве разработана и внедрена высокопродуктивная ресурсосберегающая технология выращивания карпа. Основные гидрохимические, физические и рыбоводные показатели определяли по общепринятой методике [3, 8]. Всего было обработано 2560 экземпляров карпа и 780 проб воды.

Для исследований было выбрано 3 пруда из разных категорий: выростные пруды № 3 (3 ВП) и № 6 (6 ВП), нагульный пруд № 4 (4 НП). По рыбоводным особенностям (площадь водного зеркала, средняя глубина 1,2-1,5 м) все пруды соответствуют нормативным требованиям. Степень зарастания водной растительностью соответствует верхнему пределу допустимости показателя в нагульном пруду № 4 и превышает его на 5 % в выростном пруду № 6. При этом, рыбопродуктивность водоемов является средней по хозяйству и составляет 18,2 ц/га (таблица 1).

В зимний период 2015-2016 гг. в пру-

дах выростной № 6 и нагульный № 4 провели мелиоративные мероприятия, в которых принимала участие специальная техника: экскаватор (ТВЭКС ЕТ-18), самосвалы (КАМАЗ), бульдозера (ЧТЗ Т-170, ХТЗ Т-150). Удаление верхних слоев ложа прудов заросшей части и вывоз данного грунта на дамбу привели к увеличению средней глубины водоемов на 30 см и освобождению водного зеркала от растительности.

Весной 2016 г. пруды зарыбили по принятой технологии в хозяйстве, в выростном пруду № 6 выращивали двухлетков, а в выростном № 3 и нагульном № 4 прудах – трехлетков карпа. Осеню рыбопродуктивность выростного № 6 и нагульного № 4 прудов составила 39,3 ц/га и 26,9 ц/га соответственно, что в 2,5 и 1,5 раза выше аналогичного показателя за 2013-2015 гг. Напротив, в выростном пруду № 3 рыбопродуктивность по сравнению с предыдущим периодом снизилась в 1,3 раза (таблица 2).

Недополучение товарной продукции в выростном пруду № 3 связано с нестабильным содержанием кислорода в водной среде (в первой декаде июля и середине августа зарегистрировано снижение показателя до 1,0 мг/л). По закону взаимодействия экологических факторов отяжеляющим обстоятельством вегетационного периода 2016 г. явилось аномально жаркое лето (средняя температура воды за сезон – 20,10 С). Данное явление не отмечалось в углубленных прудах, где условия среды были более стабильными, и изменения концентрации кислорода в воде происходило в небольших пределах (рисунок 1).

Исследования пищеварительной системы карпа показали закономерность использования естественной кормовой базы в прудах выростном № 6 и нагульном № 4 (рисунок 2, 3). Первоначально доля естественной пищи составляла 40-60 % от общей массы содержимого кишечника до второй декады июня. Данный показатель превышает полученные ранее результаты по ресурсосберегающей технологии в 1,1-1,7 раза [6], так как расчистка дна пруда сделала доступной для поедания бентическую кормовую базу водоема. С середины июня доля естественной пищи не превышала 25 %.

Таблица 1

Рыбоводные особенности прудов (за 2013-2015 гг.)

Категория пруда	Площадь, га	Средняя глубина, м	Степень зарастания водной растительностью, %	Рыбопродуктивность, ц/га
3 ВП	15	1,3	15	20,2
6 ВП	12	1,2	30	16,0
4 НП	90	1,5	25	18,3

Таблица 2

Результаты выращивания карпа (за 2016 г.)

№ пруда	Площадь пруда, га	Средняя глубина, м	Степень зарастания, %	Средняя штучная масса рыбопосадочного материала при зарыблении, г	Плотность посадки, тыс. шт./га	Средняя штучная масса рыбы при отлове, г	Рыбопродуктивность, ц/га	Сохранность, %
3 ВП (контроль)	15	1,3	15	395,0 $\pm$ 14,1	0,85	2310,2 $\pm$ 115,5	15,4	95,4
6 ВП (эксперимент)	12	1,5	0	40,2 $\pm$ 2,5	13,03	410,7 $\pm$ 14,3	39,3	83,3
4 НП (эксперимент)	90	1,8	15	447,3 $\pm$ 16,8	1,12	2876,1 $\pm$ 155,3	26,9	99,1

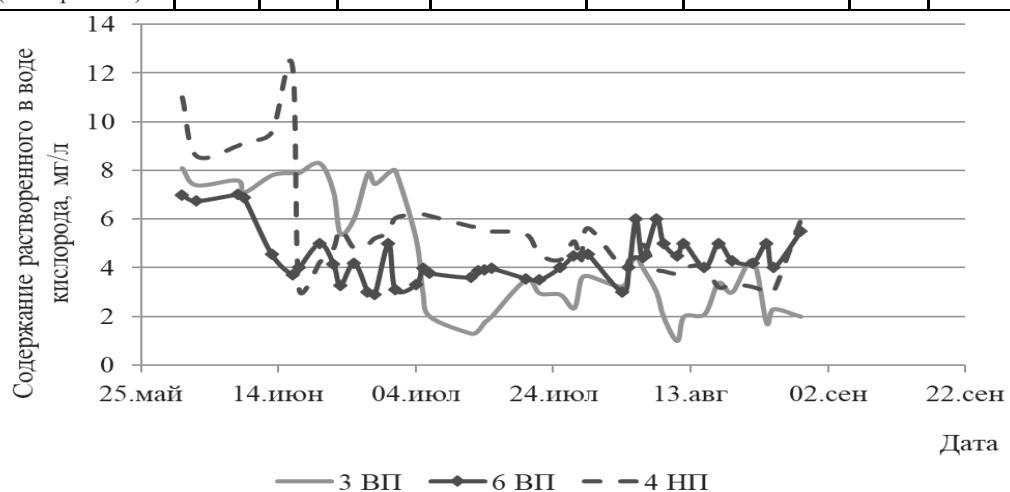


Рис. 1 Динамика кислородного режима в прудах (за 2016 г.)

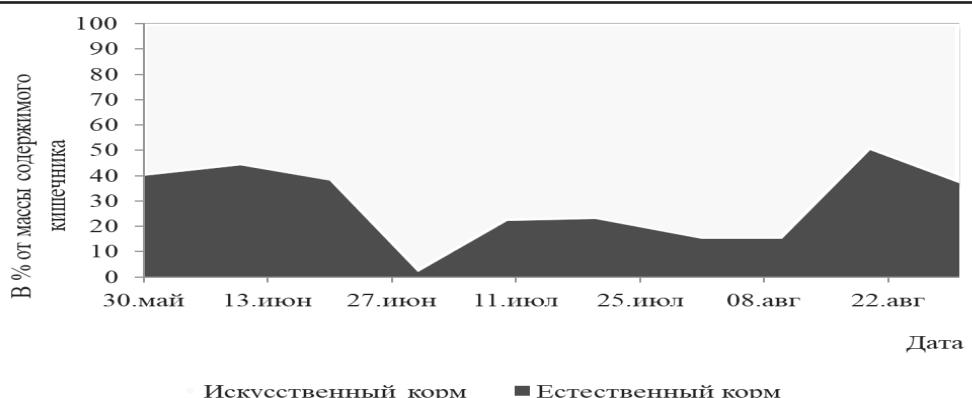


Рис. 2 Доля кормов в кишечнике двухлетков карпа в выростном пруду № 6 (за 2016 г.)

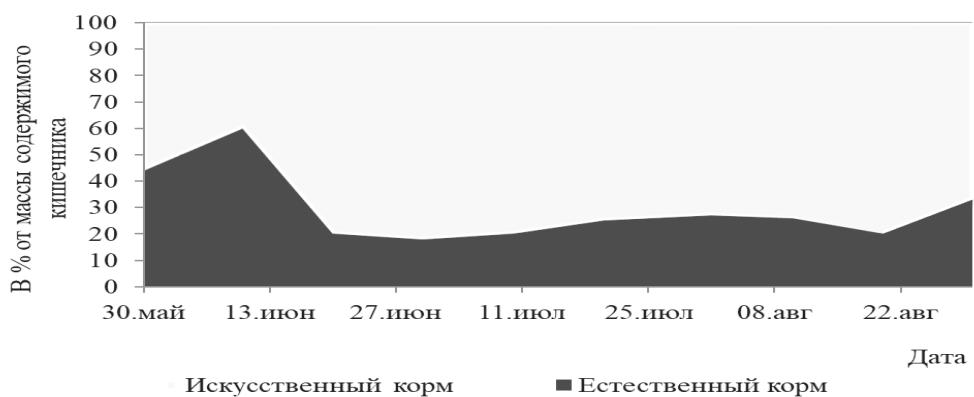


Рис. 3 Доля кормов в кишечнике трехлетков карпа в нагульном пруду № 4 (за 2016 г.)

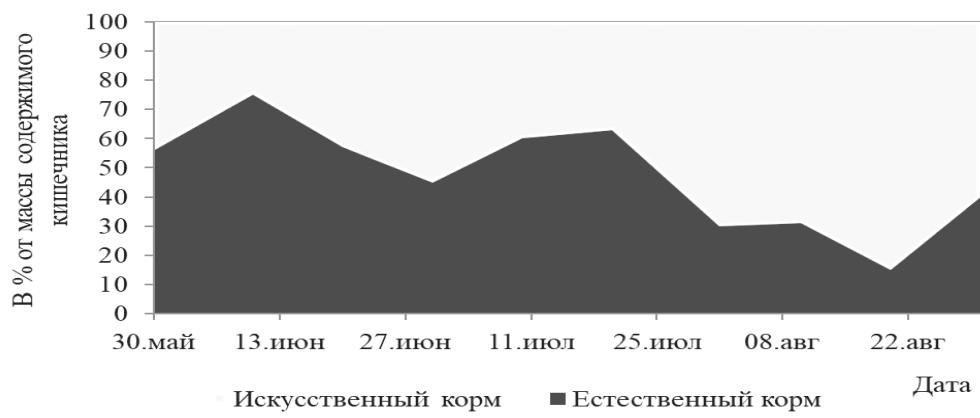


Рис. 4 Доля кормов в кишечнике трехлетков карпа в выростном пруду № 3 (за 2016 г.)

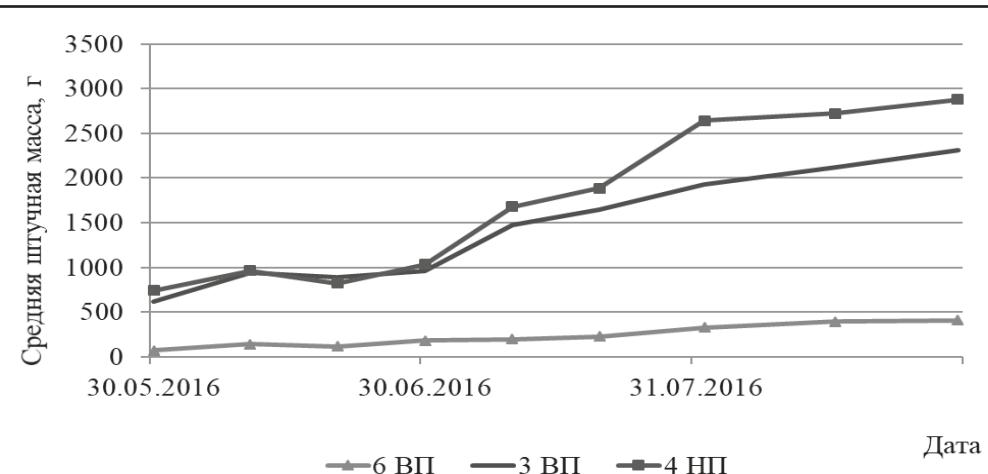


Рис. 5 Динамика прироста массы карпа (за 2016 г.)

Рыбопродуктивность прудов ГУП УР «Рыбхоз «Пихтовка»  
(за 2013-2017 гг.)

Таблица 3

Категория прудов	2013-2015 гг.	2016 г.	2017 г.
3 ВП (контроль)	20,2	15,4	23,3
6 ВП (эксперимент)	16,0	39,3	37,0
4 НП (эксперимент)	18,3	26,9	22,4

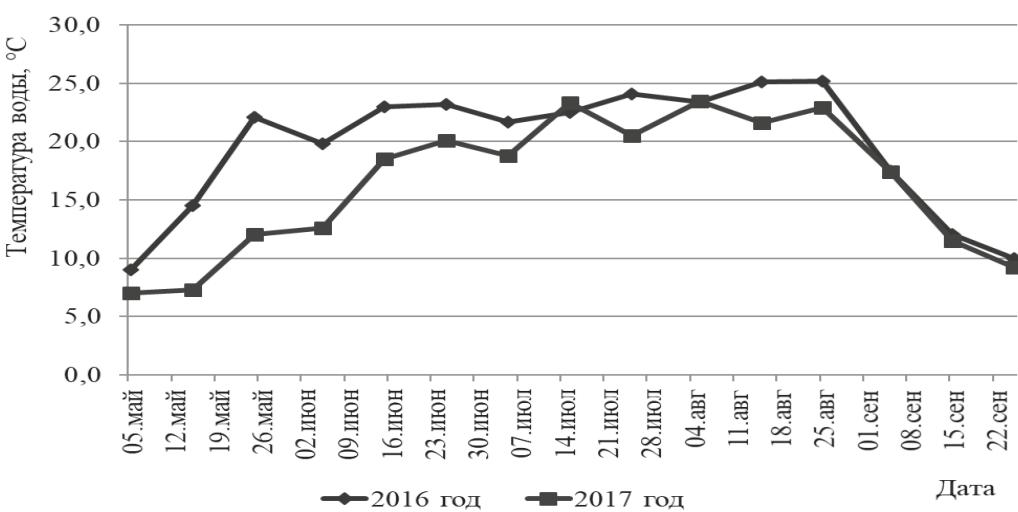


Рис. 6 – Температурный режим прудов (за 2016-2017 гг.)

В выростном пруду № 3 доля естественных кормов в пищеварительной системе карпа до середины июня держалась на стабильно высоком уровне, до 75 %. Постепенное снижение биомассы в пруду заставило трехлетков карпа питаться искусственным кормом (рисунок 4).

Низкая плотность посадки рыбы в водоем и питание излюбленным естественным кормом обеспечили трехлеткам отставание в скорости роста с середины июля. Средняя масса карпа осенью при отлове в выростном пруду № 3 составила 2310,2+115,5 г, что в 1,2 раза ниже аналогичного показателя по нагульному пруду № 4 (рисунок 5).

В 2017 г. продуктивные показатели экспериментальных прудов были несколько ниже (таблица 3), что связано с неоптимальным температурным режимом вегетационного сезона. В связи с поздним потеплением эффективный период роста карпа сократился до 77 дней (рисунок 6).

Таким образом, проведение рыбоводно-мелиоративных работ в выростном № 6 и нагульном № 4 прудах позволило получить за вегетационные периоды 2016-2017 гг. дополнительно рыбной продукции 193,0 т, на сумму 22,6 млн. рублей. При этом, затраты на экскаваторные, бульдозерные работы и перевозку грунта составили 2,05 млн. рублей.

**Выводы:** 1. Увеличение средней глубины водоемов на 30 см и борьба с излишней водной растительностью позволили увеличить рыбопродуктивность выростного пруда № 6 до 39,3 ц/га и нагульного пруда № 4 до 26,9 ц/га, что в 2,5 и 1,5 раза превышает аналогичный показатель за 2013-2015 гг.

2. Рыбоводно-мелиоративные работы способствовали полному использованию кормовой базы водоемов, доля естественной пищи в пищеварительной системе карпа составила 40-60 % от общего содержимого.

3. В течение всего вегетационного периода в экспериментальных водоемах содержание растворенного в воде кислорода соответствовало оптимальным значениям (4,0-7,0 мг/л), что создавало благоприятные условия для сохранения максимального темпа роста карпа.

4. Проведение рыбоводно-мелиоративных работ в выростном № 6 и нагульном № 4 прудах позволило получить за вегетационные периоды 2016-2017 гг. дополнительно рыбной продукции 193,0 т, на сумму 22,6 млн. рублей.

Предложения производству: Для повышения рыбопродуктивности карповых прудов необходимо увеличить среднюю глубину водоема до 1,5-1,8 м и вести борьбу с излишней водной растительностью, что приведет к расширению «жизненной емкости среды» гидробионтов.

**Efficiency of fish-breeding and reclamation activities in the conditions of highly productive carp farming of Udmurt Republic.**

Krylova T. G., candidate of biology science docent of the department of anatomy and physiology FSBEI HE "Izhevsk State Agricultural Academy", Zyambahtin A.A., post-graduate student of the department of feeding and breeding of agricultural animals, FSBEI HE "Izhevsk State Agricultural Academy", Krylov G.S., candidate of agricultural science director SUE UR "Fish farm "Pihtovka" Russia, Votkinsky district of the Udmurt Republic

#### **ABSTRACT**

The article is devoted to the efficiency of fish-breeding and reclamation activities in the conditions of highly productive carp farming. Research was carried out in the full-system economy of SUE UR "Fish farm "Pihtovka" Votkinsky district of the Udmurt Republic, located in the first zone of pond fish farming. The farm has developed and implemented a highly productive resource-saving technology of growing carp. Basic hydrochemical, physical, and fish parameters were determined according to the standard technique (Galasun P. T., 1976; Pravdin, I. F., 2013). Were treated in all 2560 instances of carp and 780 water samples. The studies revealed the possibility of increasing the fish productivity of industrial ponds by 1.5-2.5 times by increasing the average

depth of water bodies by 30 cm and combatting excessive aquatic vegetation, leading to the expansion of the "life capacity of the environment" of hydrobionts. Fish-breeding and reclamation works contributed to the total use of fodder bodies of water, the proportion of natural food in the digestive system of carp amounted to 40-60 % of the total content, which exceeds the earlier obtained results on resource-saving technologies 1.1-1.7 times, as clearing the bottom of the pond has made available for feeding on benthic prey. During the whole vegetation period in the experimental water bodies the content of dissolved oxygen in the water corresponded to the optimal values (4.0-7.0 mg/l), which had a positive effect on the dynamics of carp growth. Carrying out fish-breeding and reclamation works on the water surface area of 102.0 hectares allowed to obtain 193.0 tons of additional fish products for the vegetation periods of 2016-2017, in the amount of 22.6 million rubles.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Васильева, М.И. Ресурсосберегающие технологии в производстве и переработке прудового карпа / М.И. Васильева, Т.Г. Крылова // Уч. зап. Казан. гос. акад. ветеринар. медицины им. Н.Э. Баумана. – 2017. – Т. 232. – С.21-25.
2. Власов, В.А. Фермерское рыбоводство / В.А. Власов. – Москва : Столичная тип., 2008. – 168 с.
3. Влияние рыбоводных особенностей прудов на продуктивные показатели карпводства / Г.С. Крылов, Т.Г. Крылова, А.А. Зямбахтин, Г.К. Жукова // The main ways of development of science (Современные проблемы развития фундаментальных и прикладных наук) : материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. – Praha, Czech Republic, 2016. – Vol. 1 (T. 1). – С. 113-116.
4. Галасун, П.Т. Рыбоводно-биологический контроль в прудовых хозяйствах / П.Т. Галасун. – Москва : Пищ. пром-ть, 1976. – 126 с.
5. Глущенко, В.Д. Ресурсосбережение как основной аспект развития рыбоводства / В.Д. Глущенко // Рыбоводство. – 2012. - № 2. – С.19-21.
6. Костарев, Г.Ф. Ресурсосберегающее рыбоводство в водоемах малых форм Западного Урала / Г.Ф. Костарев. – Пермь : Изд-во ПГУ, 1993. – 100 с.
7. Крылов, Г.С. Особенности питания двухлетков и трехлетков карпа в нагульных прудах первой зоны прудового рыбоводства [Электронный ресурс] / Г.С. Крылов, Т.Г. Крылова, Т.И. Решетникова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. - № 2, ч.3.- URL: [www.science-education.ru/131-23633](http://www.science-education.ru/131-23633).
8. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин. – Москва : Книга по Требованию, 2013. – 246 с.

**По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных 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: 611.1:636.4/8

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ  
СТРОЕНИЯ ПОЧЕК У КОЗ  
АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Масленицын К.О. – аспирант кафедры анатомии животных; Щипакин М.В. – д.в.н., доц. кафедры анатомии животных (Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины)

**Ключевые слова:** козы, почки, макростроение, васкуляризация, почечная артерия, сосуд. **Keywords:** goats, kidneys, macrostructure, vascularization, renal artery, vessel.

**РЕФЕРАТ**

Козы англо-нубийской породы имеют множество преимуществ при выращивании, таких как высокая лактационная продуктивность, длительный период лактации. Козы данной породы не имеют специфического запаха, как молока, так и мяса, запах отсутствует даже в брачный период животного. В настоящее время очень широко распространены болезни коз, связанные с нарушением обменных процессов в организме. Эти болезни поражают мочевыделительную систему и могут приводить к возникновению нарушений, влияющих на частоту и качество лактации, а также на получаемую от данной породы коз продукцию. Без знания особенностей строения и кровоснабжения органов мочевыделительной системы, очень сложно диагностировать заболевания и патологии данных органов, а также проводить их адекватное лечение. Мы поставили, перед собой задачу подробно и углубленно исследовать морфофункциональные особенности строения органов мочевыделения, главным образом, почек у коз англо-нубийской породы. Материалом для проведения исследования послужили шесть трупов коз англо-нубийской породы. Трупы были получены при забое из ЧК «Гжельское подворье», Московская область. При проведении исследования использовали комплекс анатомических методов, который включал в себя тонкое анатомическое препарирование, морфометрию, а также вазорентгенографию. В результате проведенного исследования установили, что почки у коз англо-нубийской породы расположены в ретроперитонеальном пространстве. Правая почка топографически расположена от последнего ребра до второго поясничного позвонка, левая от второго до четвертого поясничного позвонка. Кровоснабжение почек у коз англо-нубийской породы осуществляется правой и левой почечными артериями, отходящими от брюшной аорты на уровне тел второго-третьего поясничных позвонков.

**ВВЕДЕНИЕ**

Почки выполняют множество функций в организме животных и человека, таких как поддержание электролитного и

кислотно-основного равновесия, концентрация мочи, отвечают за регуляцию pH крови, выделяя ионы аммония и связанные кислоты. Почки под контролем гор-

монов системного и местного действия (ренин-ангиотензиновая система) выделяют и повторно поглощают электролиты. Одной из важнейших функций является выделение мочевины, продукта метаболизма белков. В результате фильтрации, секреции и реабсорбции идет образование мочи, накапливающейся в мочевом пузыре.

Помимо этого, почки регулируют осмолярность, минеральный состав и кислотно-основное состояние организма, за счет экскреции воды и неорганических электролитов в необходимых количествах для поддержания их баланса в организме и нормальной концентрации веществ во внеклеточном компартменте.

Функционируя как эндокринные железы почки выделяют 1,25-дигидроксивитамин D<sub>3</sub>, являющийся активной формой витамина D. Еще одним немаловажным гормоном является эритропоэтин, пептидный гормон, отвечающий за синтез и продукцию эритроцитов в костном мозге. Стимулятором секреции эритропоэтина является снижение нормального давления кислорода в почках, что может наблюдаться при гипоксии, анемии и неадекватном почечном кровотоке. Ренин, является компонентом ренин-ангиотензиновой системы и представляет собой фермент, секретируемый в юкстагломерулярном аппарате гранулярными клетками и отвечающий за регуляцию кровяного давления.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Материалом для проведения исследования послужили шесть трупов коз англо-нубийской породы. Трупы были получены при забое из ЧК «Гжельское подворье», Московская область. При проведении исследования использовали комплекс анатомических методов, который включал в себя тонкое анатомическое препарирование, морфометрию, а также вазорентгенографию. Внутрисосудистую инъекцию осуществляли через сонную артерию. Массой для проведения рентген диагностики с контрастом послужила взвесь свинцового сурика в скрипидаре со спиртом этиловым ректифицированным и гли-

церином, добавленными для предотвращения ее расслаивания. Для получения на снимке более точной и полной картины кровеносное русло заполняли дважды. Первая порционная масса была приготовлена более жидкой консистенции для заполнения наиболее мелких сосудов, консистенция второй была более густая. Вторую порцию вводили под большим давлением, чем первую, чтобы первая порция контрастной массы полностью заполнила все мелкие сосуды. После инъекции контрастирующей массы, материал фиксировали в течение 5 суток в 10% растворе формалина. За данное время инъекционная масса сгущается и оседает на эндотелии сосудов.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

По общепринятой классификации, почки коз англо-нубийской породы относятся к гладким однососочковым. Для данного типа строения почки характерно то, что в процессе эмбриогенеза происходит сращение трех почечных зон, идет формирование одного единственного сосочка, направленного в почечную лоханку, а также определяется отсутствие почечных чашечек. При исследовании установили, что обе почки расположены в ретроперитонеальном пространстве. Топографически правая почка расположена от последнего ребра до второго поясничного позвонка. Ее крациальный конец пограничен с хвостатой долей печени, хвостовым отростком и правой латеральной долей печени. Вентрально почка касается нисходящей части двенадцатиперстной кишки, петель тонкой кишки, а также правой доли поджелудочной железы. Левая почка расположена на уровне от второго до четвертого поясничного позвонков и подвешена на короткой брыжейке, при этом незначительно смещена влево. Восходящая и нисходящая части двенадцатиперстной кишки расположены дорсолатерально от почки. Крациолатерально она граничит с дорсальным мешком рубца. Вентрально от левой почки расположены ободочная и слепая кишки. В среднем длина правой почки составляла  $69,80 \pm 6,98$  мм, левой

$69,60 \pm 6,96$  мм. Толщина измерялась от дорсальной до вентральной поверхности и составляла в среднем у правой почки  $31,95 \pm 3,20$  мм, а у левой  $30,66 \pm 3,07$  мм.

Снаружи почка покрыта капсулой, рыхло соединенной с паренхимой органа. Капсула снаружи окружена жировой тканью, а с вентральной поверхности покрыта серозной оболочкой – брюшиной. Внутренняя поверхность почек несет на себе углубление – ворота почек, благодаря которым, в почку входят нервы и сосуды, выходят вены и мочеточники. В глубине ворот расположена почечная полость, в которой помещается почечная лоханка.

На сагиттальном разрезе почки можно выделить три ограниченные друг от друга зоны или слоя (корковый, пограничный, мозговой). Корковое вещество формирует поверхностный слой, и образует почечные столбы, путем проникания между участками мозгового вещества. Корковое вещество состоит из чередующихся темных и светлых участков. Участки светлого цвета имеют форму конуса и являются своеобразными лучами, отходящими от мозгового вещества в корковое. Они составляют мозговые лучи, в которых расположены прямые почечные канальцы и начальные отделы собирательных трубок. Темные участки в своем составе содержат почечные тельца, проксимальные и дистальные извитые почечные канальцы, которые носят название свернутой части. Мозговое вещество отличается от коркового и имеет на срезе отдельные участки треугольной формы, ограниченные друг от друга почечными столбами. Данные участки получили название почечных пирамид. Почечная пирамида имеет верхушку в виде сосочка, направленного в сторону почечной пазухи и основание, обращенное к корковому веществу. Пирамида почек состоит из прямых канальцев, образующих петлю нефронов и из собирательных почечных трубочек, проходящих через мозговое вещество. Постепенно сливаясь друг с другом образуют короткие сосоч-

ковые протоки. Последние открываются сосочковыми отверстиями на поверхности сосочка. Благодаря такому анатомогистологическому строению вершина сосочка почки имеет строение решетки и носит название решетчатого поля. Все почечные сосочки пирамид охватываются малой почечной чашкой. Большая почечная чашка образуется из соединения малых почечных чашек. Сливаясь, большие почечные чашки образуют почечную лоханку, переходящую в области ворот почек в мочеточник.

Почечное кровоснабжение у коз англо-нубийской породы осуществляется за счет почечных артерий. Почечные артерии в количестве двух штук отходят от брюшной аорты на уровне тел второго-третьего поясничных позвонков и располагаются в непосредственной близости от краиальной брыжеечной артерией. Данные сосуды осуществляют питание почек, надпочечников, а также отдают ветви для осуществления питания капсулы почек и мочеточникам. Левая почечная артерия всегда отвечается каудальнее правой. Ответвление происходит на уровне межпозвоночного пространства между вторым и третьим поясничными позвонками, реже на середине длины тела третьего поясничного позвонка. В области почечных ворот, каждая почечная артерия подразделяется на дорсальные и вентральные ветви. Диаметр правой почечной артерии составил в среднем  $4,35 \pm 0,43$  мм, диаметр левой  $4,97 \pm 0,50$  мм.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Почки у коз англо-нубийской породы расположены в ретроперитонеальном пространстве. Правая почка топографически расположена от последнего ребра до второго поясничного позвонка, левая от второго до четвертого поясничного позвонка.

Кровоснабжение почек у коз англо-нубийской породы осуществляется правой и левой почечными артериями, отходящими от брюшной аорты на уровне тел второго-третьего поясничных позвонков.

***MORPHOFUNCTIONAL FEATURES OF KIDNEY STRUCTURE OF GOATS OF***

**ANGLO-NUBIAN BREED**

*Maslenitcyn, K.O., post-graduant student,  
Shchipakin M.V.- doctor of Vet.Medicine,  
docent department of anatomy, Saint-  
Peteresburg State Academy of Veterinary  
Medicine.*

**ABSTRACT**

Goats of Anglo-Nubian breed have many advantages in cultivation, such as high lactation productivity, long period of lactation. Goats of this breed don't have specific smell of milk and meat, and not even in the mating season. Currently, mostly common diseases of goats are associated with metabolic disorders in the body. These diseases affect the urinary system and can lead to disorders that affect the frequency and quality of lactation, as well as the products obtained from these animals. Without knowledge of the structure and blood supply of the urinary system, it is very difficult to diagnose diseases and pathologies of these organs, as well as to carry out their adequate treatment. We set ourselves the task of detailed and in-depth study of morphological and functional features of the structure of the organs of urinary tract, mainly kidney. The material for the study were six corpses of goats of Anglo-Nubian breed. The corpses were obtained at the slaughter of the "Gzhel Farmstead", Moscow region. For the study were used complex anatomical methods, including thin anatomical dissection, morphometry, and water intensive. As a result of the study were found that - kidney of Anglo-Nubian goats breed are located in the retroperitoneal space. The right kidney is topographically located from the last rib to the second lumbar vertebra, the left from the second to the fourth lumbar vertebra. Blood supply to the kidneys of Anglo-Nubian goats is carried out by the right and left renal arter-

ies extending from the abdominal aorta at the level of the bodies of the second or third lumbar vertebrae.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Габдулин, А.С. Возрастные изменения топографии почек коз / А.С. Габдулин, О.А. Матвеев, М.С. Сеитов // Сб. науч. тр. – Оренбург : ОГАУ, 2004. - С. 139.
2. Зеленевский, Н.В. Практикум по ветеринарной анатомии. Т.2. Спланхнология и ангиология / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин. – Санкт-Петербург : ИКЦ, 2014. – 160 с.
3. Кудряшов, А.А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. Ч. 2 / А.А. Кудряшов // Ветеринарная практика. – 2005.- № 1(28). – С. 33-37.
4. Макроморфология почек кроликов породы немецкий великан / А.В. Пруссаков, Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, С.В. Вирунен // Материалы междунар. науч. конф. профессорско-преподавательского состава, науч. сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. – Санкт-Петербург, 2018. - С. 80-81.
5. Письменская, В.Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / В.Н. Письменская, Е.М. Левченко, Л.А. Голицына. – Москва : КолосС, 2006. – С. 129-133.
6. Шантыз, А.Ю. Анатомия домашних животных с основами гистологии и физиологии. Висцелярные системы : учеб. пособие / А.Ю. Шантыз, Л.С. Шантыз. – Краснодар : КубГАУ, 2009. – 385 с.
7. Dyce, K.M. Textbook of veterinary anatomy / K.M. Dyce, W.O. Sack, C.J.C. Wensing. - London, 1987. – 820 p.

УДК: 611.13/14:611.24:636

## ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ОБЛАСТИ ГОЛЕНИ И СТОПЫ У СВИНЕЙ ПОРОД ЛАНДРАС И ЙОРКШИР В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Стратонов А.С. – аспирант кафедры анатомии животных; Щипакин М.В. – д.в.н., доцент кафедры анатомии животных (Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины)

**Ключевые слова:** васкуляризация, свинья, голень, стопа, артерия, диаметр, сосуд. **Keywords:** vascularization, pig, shin, foot, artery, diameter, vessel.



### РЕФЕРАТ

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Кадаверный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили три возрастные группы, согласно периодизации жизни свиней (Желев В., 1976; D.C. Blood, 1988; Кудряшов А.А., 1992) – новорожденные 1-7 дней (ранний неонатальный период); новорожденные 10-14 дней (поздний неонатальный период); новорожденные 20-28 дней (поздний неонатальный период), массой от 2000 до 2500 г. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографические, фотографирование и морфометрия. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру (пятая редакция). Измерение проводили при помощи электронного штангенциркуля Stainless hardened с ценой деления 0,05 мм. При исследовании артериального русла голени и стопы свиней пород ландрас и йоркшир на ранних этапах постнатального онтогенеза, мы обратили внимание на то, что общая архитектоника артериальных сосудов аналогична венозной. Артерии в области голени и стопы у свиней обоих пород располагаются топографически правильно, диаметр сосудов варьирует увеличением в проксимальных звеньях и уменьшением в дистальных. Ассиметрия артерий между правой и левой конечностью не наблюдается. В возрастном аспекте основное увеличение диаметра артерий происходит в период от 10-14 дневного возраста до 20-28 дней жизни постнатального онтогенеза.

### ВВЕДЕНИЕ

Проанализировав имеющиеся литературные данные, можно сделать заключение об отсутствии единого мнения о вариантах строения (отхождения) данных артериальных сосудов. Артерии в области голени и стопы относятся к системе кровоснабжения наружной подвздошной артерии. В литературе описаны различные варианты отхождения от наружной

подвздошной артерии. Знания топографо-анатомических особенностей строения артерий в области голени и стопы необходимы каждому хирургу, выполняющему оперативные вмешательства на конечностях. При травматическом повреждении тазовой конечности довольно часто наблюдается обильное кровотечение из артерии сафена, и ветеринарный специалист, знающий детали строения этих со-

судов, может предотвратить нежелательные последствия данного патологического состояния.

Учитывая вышесказанное, целью нашего исследования является изучение кровоснабжения в области голени и стопы в сравнительном аспекте у пород свиней мясного направления: ландрас и йоркшир.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины». Кадаверный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили три возрастные группы, согласно периодизации жизни свиней (Желев В., 1976; D.C. Blood, 1988; Кудряшов А.А., 1992) – новорожденные 1-7 дней (ранний неонатальный период); новорожденные 10-14 дней (поздний неонатальный период); новорожденные 20-28 дней (поздний неонатальный период), массой от 2000 до 2500 г. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографические, фотографирование и морфометрия. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру (пятая редакция). Измерение проводили при помощи электронного штангенциркуля Stainless hardened с ценой деления 0,05 мм.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

При исследовании установили, что артерия сафена (подкожная артерия бедра, голени и стопы) (a. saphena) у свиней обеих пород получает сильное развитие. Она отходит от бедренной артерии в средней части бедра. Следует между стройной и полусухожильной мышцами,

выходит под кожу на медиальную поверхность бедра. Достигнув дистального конца голени, она отдает латеральную и медиальную лодыжковые артерии. В области заплюсны она подразделяется на латеральную и медиальную заплюсневые артерии, которые вместе с прободающей артерией образуют проксимальную плантарную дугу. Последняя дает начало плюсневым плантарным артериям. Вторая и четвертая из них выходят через межкостные пространства на дорсальную поверхность плюсны, где образуют соустья с дорсальными плюсневыми артериями. Третья плюсневая плантарная артерия сливается с прободающей артерией. Медиальная заплюсневая артерия в области плюсны получает название медиальной плантарной артерии (a. plantarismedialis). Данная магистраль отдает вторую и четвертую общие плантарные пальцевые артерии, после чего переходит в третью общую плантарную пальцевую артерию, которая делится на две ветви, впадающие в плантарные пальцевые артерии.

Диаметр просвета артерии сафена у поросят породы ландрас 1-7 дневного возраста в среднем составляет  $1,00 \pm 0,01$  мм. У поросят 10-14 дней просвет данной артерии составляет  $1,50 \pm 0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза просвет данной артерии составляет  $2,75 \pm 0,02$  мм. Калибр артерии сафена у поросят породы йоркшир 1-7 дневного возраста составляет  $1,30 \pm 0,01$  мм. У поросят 10-14 дней просвет данной артерии составляет  $1,80 \pm 0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза просвет данной артерии составляет  $3,00 \pm 0,03$  мм. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы ландрас, диаметр просвета артерии сафена увеличивается в среднем в 1,50 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,75 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к

выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, диаметр просвета артерии сафена увеличивается в среднем в 1,38 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,31 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней.

Подколенная артерия (a. poplitea) у свиней породы ландрас и йоркшир является дистальным продолжением бедренной артерии. Она проходит внутри угла коленного сустава в непосредственной близости от его капсулы. На уровне латерального мыщелка большой берцовой кости отдает каудальную большеберццовую артерию, а сама проходит через межкостное пространство голени на ее краиальную поверхность под названием краиальная большеберцовая артерия. По ходу она отдает ветви к близлежащим мышцам и снабжает кровью ткани латеральной стороны колена.

Диаметр просвета подколенной артерии у поросят породы ландрас 1-7 дневного возраста составляет  $0,80 \pm 0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данная артерия достигает диаметра просвета  $1,05 \pm 0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза диаметр ее просвета составляет  $1,95 \pm 0,01$  мм. Калибр подколенной артерии у поросят породы йоркшир 1-7 дневного возраста составляет  $0,95 \pm 0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данная артерия достигает диаметра просвета  $1,20 \pm 0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза диаметр ее просвета составляет  $2,15 \pm 0,02$  мм. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы ландрас, диаметр просвета подколенной артерии увеличивается в среднем в 1,31 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,44 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, диаметр просвета подколенной артерии увеличи-

вается в среднем в 1,26 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,26 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней.

Каудальная большеберцовая артерия (a. tibialiscaudalis) у обеих пород свиней развита слабо и участвует в васкуляризации заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава.

Диаметр просвета каудальной большеберцовой артерии у поросят породы ландрас 1-7 дневного возраста составляет  $0,40 \pm 0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данный показатель равен  $0,55 \pm 0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза он составляет  $0,70 \pm 0,01$  мм.

Калибр каудальной большеберцовой артерии у поросят породы йоркшир 1-7 дневного возраста составляет  $0,45 \pm 0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данный показатель равен  $0,60 \pm 0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза он составляет  $0,80 \pm 0,01$  мм. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы ландрас, диаметр просвета каудальной большеберцовой артерии увеличивается в среднем в 1,37 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 1,75 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, диаметр просвета каудальной большеберцовой артерии увеличивается в среднем в 1,33 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 1,78 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней.

Краиальная большеберцовая артерия (a. tibialiscranialis) у свиней породы ландрас и йоркшир получает большее развитие, чем каудальная. Она проходит между подколенной мышцей и большеберцовой kostью. По своему ходу она отдает малоберцовую артерию, питаю-

шую артерию большеберцовой кости, а также ветви для дорсальной сети заплюсны после чего переходит в дорсальную артерию стопы.

Диаметр просвета краиальной большеберцовой артерии у поросят породы ландрас 1-7 дневного возраста составляет  $0,70\pm0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данный показатель равен  $1,05\pm0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза он составляет  $1,75\pm0,01$  мм. Калибр краиальной большеберцовой артерии у поросят породы йоркшир 1-7 дневного возраста составляет  $0,80\pm0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данный показатель равен  $1,15\pm0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза он составляет  $2,05\pm0,02$  мм. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы ландрас, диаметр просвета краиальной большеберцовой артерии увеличивается в среднем в 1,50 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,50 раза по сравнению с поросятами 1,7 дней. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, диаметр просвета краиальной большеберцовой артерии увеличивается в среднем в 1,44 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,56 раза по сравнению с поросятами 1,7 дней.

Дорсальная артерия стопы (a.dorsalis) у свиней породы ландрас и йоркшир является непосредственным продолжением краиальной большеберцовой артерии. Достигнув плюсны, она отдает вторую и четвертую дорсальную плюсневую артерии, а сама продолжается как третья плюсневая дорсальная артерия. Достигнув дистальный конец плюсны, она отдает прободающую плюсневую артерию. Последняя вливается третью общую плантарную пальцевую артерию. Между проксимальными фалангами третьего и четвертого пальцев третья плюсневая

дорсальная артерия дает начало плантарным осевым артериям третьего и четвертого пальцев. Последние отдают плантарные осевые артерии второго и пятого пальцев. На дорсальной поверхности заплюсны от нее отвечаются латеральная и медиальная заплюсневые артерии. От латеральной заплюсневой артерии отходит проксимальная прободающая заплюсневая артерия, которая расположена между таранной и пяткочной костями и питает эту область, а дистальная прободающая заплюсневая артерия выходит на подошвенную поверхность, где объединяется с глубокой плантарной дугой.

Диаметр просвета дорсальной артерии стопы у поросят породы ландрас 1-7 дневного возраста составляет  $0,60\pm0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данная артерия достигает диаметра просвета  $0,95\pm0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза диаметр ее просвета составляет  $1,60\pm0,01$  мм. Калибр дорсальной артерии стопы у поросят породы йоркшир 1-7 дневного возраста составляет  $0,65\pm0,01$  мм. У поросят 10-14 дней данная артерия достигает диаметра просвета  $1,05\pm0,01$  мм. У поросят 20-28 дней постнатального онтогенеза диаметр ее просвета составляет  $1,95\pm0,01$  мм. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы ландрас, диаметр просвета дорсальной артерии стопы увеличивается в среднем в 1,58 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 2,67 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. Проанализировав морфометрические данные, мы пришли к выводу, что в возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир, диаметр просвета дорсальной артерии стопы увеличивается в среднем в 1,61 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней. У поросят 20-28 дней диаметр просвета данного сосуда увеличивается в 3,00 раза по сравнению с поросятами 1-7 дней.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, артерии в области голени и стопы у свиней обоих пород рас-

полагаются топографически правильно, диаметр сосудов варьирует увеличением в проксимальных звеньях и уменьшением в дистальных. Ассиметрия артерий между правой и левой конечностью не наблюдается. В возрастном аспекте основное увеличение диаметра артерий происходит в период от 10-14 дневного возраста до 20-28 дней жизни постнатального онтогенеза.

**COMPARISON OF VASCULARIZATION OF LEG AND FOOT REGIONS IN PIGS OF LANDRACE AND YORKSHIRE BREEDS.**

*Stratonov A., post-graduate student; Shchipakin M.V.- doctor of Vet.Medicine, docent department of anatomy- Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine.*

**ABSTRACT**

Body material for the study was delivered to the Department of animal anatomy of St Petersburg state Academy of veterinary medicine from the swine breeding complex "Idavang agro" D. Nurma, Tosnensky district of the Leningrad region. The objects for this study were three age groups, according to the periodization of pig life (V. Zhelev, 1976; D. C. Blood, 1988; Kudryashov A. A., 1992) – newborns 1-7 days (early neonatal period); newborns 10-14 days (late neonatal period); newborns 20-28 days (late neonatal period), weighing from 2000 to 2500 g. To achieve this task we used a set of traditional anatomical research methods: fine anatomical dissection, vasorentgenography, photography and morphometry. The international veterinary anatomical nomenclature (fifth edition) was used in the description of anatomical terms. The measurement was carried out using an electronic caliper Stainless hardened with a division price of 0.05 mm. In the study of the arterial bed of the lower leg and foot of pigs of Landras and Yorkshire breeds in the early stages of postnatal ontogenesis, we noticed that the overall architectonics of arterial vessels is similar to venous. Arteries in the lower leg and foot of pigs of both breeds are located topographically correctly; the diameter of the vessels varies with an increase in the proximal links and a decrease in the distal. There is no

asymmetry of arteries between the right and left extremities. In the age aspect, the main increase in the diameter of the arteries occurs in the period from 10-14 days of age to 20-28 days of postnatal ontogenesis. Arteries occurs in the period from 10-14 days of age to 20-28 days of postnatal ontogenesis.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура / Н.В. Зеленевский. - Пятая ред.- Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 400 с.
2. Зеленевский, Н.В. Практикум по ветеринарной анатомии. Т.2. Спланхнология и ангиология / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин. – Санкт-Петербург : ИКЦ, 2014. – 160 с.
3. Источники артериального кровоснабжения области бедра и голени кошки домашней / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен, Д.С. Былинская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2017. № 4. С. 145-147.
4. Источники артериального кровоснабжения области поясницы у хохлатого дикобраза *Hystrix cristata* / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, С.В. Вирунен, Д.В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2017. - № 1 (23). – С. 85-89.
5. Крепость копытец - по наследству и не только / Э. Веремей, В. Журба, В. Руколь, А. Стекольников, Б. Семёнов // Животноводство России. - 2017. - № 5. - С. 49-52.
6. Кудряшов, А.А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. Ч.2 / А.А. Кудряшов // Ветеринарная практика. – 2005. - № 1(28). – С. 33-37.
7. Dyce, K.M. Textbook of veterinary anatomy / K.M. Dyce, W.O. Sack, C.J.C. Wensing. - London, 1987. – 820 p.

УДК: 611.13:636.5/1

## ОСОБЕННОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ СЕРДЦА КОЗ АНГЛО-НУБИЙСКОЙ ПОРОДЫ

Хватов В.А. – аспирант кафедры анатомии животных; Щипакин М.В. – д.в.н., доц. кафедры анатомии животных (Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины)

**Ключевые слова:** козы, сердце, артерия, сосуды, диаметр, аорта. **Key words:** goats, heart, artery, vessels, diameter, aorta.



### РЕФЕРАТ

В качестве кадаверного материала для исследования послужили пять трупов взрослых особей англо-нубийской козы старше одного года. Трупы были получены при забое из ЧК «Гжельское подворье», Московская область. При проведении исследования использовали комплекс анатомических методов, который включал в себя тонкое анатомическое препарирование, морфометрию, а также вазорентгенографию. Рентгеноконтрастную массу для инъекции готовили по методу М.В. Щипакина, А.В. Прусаков, Д.С. Былинской, С.А. Куга (2013). Полученную массу интенсивно перемешивали до получения взвеси гомогенной консистенции с вязкостью аналогичной плазме крови. Полученный состав использовали немедленно. После заливки объект исследования помещали в 10% раствор формальдегида на 5-7 суток для наилучшего проникновения взвеси в терминальное кровеносное русло. Через 7 суток сердца коз англо-нубийской породы подвергали рентгенографии. Рентгенографию полученных препаратов проводили в медианной и дорсовентральной плоскостях на аппарате Definiitum 5000. Для измерения диаметра сосудов, мы использовали электронный штангенциркуль Stainlesshardened с ценой деления 0,05 мм. При описании артерий сердца обозначение анатомических терминов осуществляли в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой (пятая редакция). В ходе исследования мы установили, что сердце коз англо-нубийской породы кровоснабжается за счет коронарных артерий, которые берут начало от луковицы аорты в области расположение левой полулунной и перегородковой створок аортального клапана. В связи отсутствия коллатералей коронарные артерии являются единственными источниками васкуляризации миокарда. Коронарные артерии сердца коз англо-нубийской породы делятся на правую и левую коронарные (венечные) артерии, первая из которых проходит в составе правой межжелудочковой борозды как субсинозная и правая диагональная артерии, а вторая в составе левой межжелудочковой борозды подразделяется на пароканальную и огибающую артерии.

### ВВЕДЕНИЕ

Англо-нубийская коза – британская порода коз, выведенная в девятнадцатом веке путем скрещивания между коренными британскими козами и смешанной популяцией крупных вислоухих коз. Как и все козы, они относятся к отряду парнокопытных, подотряду жвачные и являются растительноядными животными. Как представитель жвачных, коза англо-

нубийской породы имеет схожие анатомические особенности строения свойственные данному подотряду животных. Данные полученные при изучении породистых особенностей строения отдельных видов животных очень важны, так как они обогащают сравнительную анатомию животных, и позволяет применять эти данные в практической отрасли ветеринарной медицины, в частности при ветеринарно-санитарной экспертизе.

Проанализировав доступные источники литературы, мы, не встретили ни одного сообщения, касающегося строения системы коронарных артерий сердца у коз англо-нубийской породы. Учитывая высказанное, мы поставили перед собой задачу изучить систему коронарных артерий сердца коз англо-нубийской породы и дать им морфологическую характеристику.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В качестве кадаверного материала для исследования послужили пять трупов взрослых особей старше одного года. Трупы были получены при забое из ЧК «Гжельское подворье», Московская область и доставлены для исследования на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ. При проведении исследования использовали комплекс анатомических методов, который включал в себя тонкое анатомическое препаратирование, морфометрию, а также вазорентгенографию. Для ее проведения подготавливали трупный материал, разогревая его на водяной бане при температуре 50°C в течение 4-5 часов. Далее проводили катетеризацию наружной сонной артерии после промывания сосудистого русла 0,5% раствором нашатырного спирта, промывку осуществляли до полного исчезновения сгустков крови из вскрытых вен. Рентгеноконтрастную массу для инъекции готовили по методу М.В. Щипакина, А.В. Прусаков, Д.С. Былинской, С.А. Куга (2013): брали массу свинцовых белил – 45%, соединяли ее с 45% живичного скипидара и 10% порошка медицинского гипса, предварительно просеянного через сито. Полученную массу интенсивно перемешивали до получения взвеси гомогенной консистенции с вязкостью аналогичной плазме крови. Полученный состав использовали немедленно. После заливки объект исследования помещали в 10% раствор формальдегида на 5-7 суток для наилучшего проникновения взвеси в терминальное кровеносное русло. Через 7 суток сердца коз англо-нубийской породы подвергали рентгенографии. Рентгенографию полученных препаратов проводи-

ли в медианной и дорсовентральной плоскостях на аппарате Definium 5000, при напряжении на трубке 4-70 кВт, силе тока – 0,04-1 мАп, и фокусном расстоянии 80 см. Экспозиция в среднем составляла от двух до пяти секунд. Для снимков использовали рентгеновскую пленку «Kodak» с чувствительностью 520, коэффициентом контрастности 3,2. Для измерения диаметра сосудов, мы использовали электронный штангенциркуль Stainlesshardened с ценой деления 0,05 мм. При описании системы коронарных артерий сердца обозначение анатомических терминов осуществляли в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой (пятая редакция).

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

В ходе исследования мы установили, что система коронарных (венечных) артерий сердца коз англо-нубийской породы представлена левой ( $4,62 \pm 0,46$  мм) и правой ( $3,63 \pm 0,36$  мм) коронарными артериями (aa. coronaria sinistra et dextra), которые являются единственными источниками кровоснабжения миокарда, в связи с отсутствием коллатералей. Данные артерии берут свое начало от луковицы аорты (bulbus aortae) ( $25,7 \pm 2,57$  мм). Диаметр просвета луковицы аорты у исследуемого животного в 3,12 раза больше, чем суммарный диаметр просветов обоих венечных артерий. Таким образом, можно предположить, что в условиях нормальной жизнедеятельности организма в систему венечных артерий сердца у исследуемого животного во время систолы может попасть до 45 % от объема крови, выбрасываемой из левого желудочка.

Несколько выше правой створки аортального клапана от луковицы аорты отходит правая коронарная артерия. Через щелевидное пространство, расположенное между легочным стволом и правым сердечным ушком, она следует в правую венечную борозду. В составе последней правая коронарная артерия подразделяется на субсинузную (правую межжелудочковую) (ramus interventricularis subsinuosis) ( $2,62 \pm 0,26$  мм) и правую диагональную артерии (a.diagonalis dextra)

( $1,81\pm0,18$  мм). Правая диагональная артерия по своему ходу отдает пять крупных ветвей, снабжающих кровью стенку правого желудочка. Субсинузная артерия проходит в составе одноименной борозды, служащей правой наружной границей между желудочками. На своем пути она отдает множественные мелкие ветви, питающие заднюю стенку сердца.

Левая коронарная артерия у коз англо-нубийской породы наиболее развита, чем правая, что свойственно для большинства млекопитающих, и говорит о наличии левовенечного типа кровоснабжения миокарда. Левая коронарная артерия берет свое начало от луковицы аорты чуть выше основания левой створки аортального клапана и следует в венечную борозду. Между легочным стволом и левым сердечным ушком она подразделяется на огибающую (a.circumflexum) ( $1,83\pm0,18$  мм) и паракональную (левую межжелудочковую) (ramus interventricularis paracoxalis) ( $2,83\pm0,28$  мм) артерии. Огибающая артерия проходит в составе левой венечной борозды и на своем пути отдает мелкие ветви для стенки левого предсердия. Отдав ветви предсердию, огибающая артерия делится на три крупные ветви, питающие стенку левого желудочка. Паракональная артерия следует в составе паракональной борозды, являющейся левой наружной границей между желудочками. В области верхушки сердца паракональная артерия анастомозирует своими концевыми ветвями с концевыми ветвями субсинузной артерии. На своем пути паракональная артерия отдает левую диагональную артерию, а также множественные ветви, питающие стенку левого и правого желудочков и межжелудочковую перегородку. Левая диагональная артерия (a.diagonalis sinistra) ( $1,55\pm0,15$  мм) следует по краиолатеральной поверхности сердца и снабжает кровью верхнюю часть стенки левого желудочка.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Васкуляризация стенки миокарда сердца коз англо-нубийской породы осуществляется за счет системы коронарных (венечных) артерий. В состав этой систе-

мы входят правая и левая венечные артерии. Данные сосуды в связи с отсутствием коллатералей являются единственными источниками кровоснабжения сердца. Наиболее развита у коз англо-нубийской породы левая венечная артерия, что дает возможность сделать вывод о левовенечном типе кровоснабжения сердца у данного вида животных.

#### FEATURES OF CORONARY ARTERIES COURSE AND BRANCHING OF THE GOATS HEART OF ANGLO-NUBIAN BREED

*Khvatov V.A., post graduate student, Shchipakin M.V.- doctor of Vet.Medicine, docent department of anatomy - Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine.*

#### ABSTRACT

To measure the diameter of the vessels, we used an electronic Vernier Stainless caliper hardened with a division price of 0.05 mm. When describing the arteries of the heart, anatomical terms was carried out in accordance with the International veterinary anatomical nomenclature (fifth edition). During the study, we found that the heart of the Anglo-Nubian goats is supplied with blood by the coronary arteries, which originate from the aortic bulb in the location of the left semilunar and septum valves of the aortic valve. In respect of absences of the collaterals of the coronary arteries, it present the only source of vascularization of the myocardium. Coronary arteries of the heart of goats of the Anglo-Nubian breed are divided into right and left coronary (coronary) arteries, the first of which passes as part of the right interventricular furrow as a sub-synous and right diagonal artery, and the second - as part of the left interventricular furrow is divided into parochial and envelope arteries.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Щипакин М.В. Вакуляризация сердца овцы романовской породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Д.С. Былинская, С.В. Виранен, С.А. Куга // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.- 2015. - № 4. - С. 233-235.

- 
2. Зеленевский, Н.В. Практикум по ветеринарной анатомии. Т.2. Спланхнология и ангиология / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин. – Санкт-Петербург : ИКЦ, 2014. – 160 с.
  3. Кудряшов, А.А. Патологоанатомическое вскрытие трупов животных. Ч.2 / А.А. Кудряшов // Ветеринарная практика. – 2005. - № 1(28). – С. 33-37.
  4. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГАВМ / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева, С.В. Вирунен, Д.В. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - № 4. - С. 255-258.

**УДК 616.33-008.3-053.2-07:636.2**

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ПРИ ДИСПЕПСИИ ТЕЛЯТ

Ковалёв С.П.- доктор ветеринарных наук, профессор; Киселенко П.С.- кандидат ветеринарных наук доцент; кафедра клинической диагностики ФГБОУ ВО СПбГАВМ

**Ключевые слова:** диспепсия, телята, кровь, естественная резистентность, ацидоз. **Keywords:** dyspepsia, calves, blood, natural resistance, acidosis.



### РЕФЕРАТ

Целью исследований являлось изучение некоторых морфо-иммунобиохимических показателей крови. Опыты проводили на 10 телятах 7-14 дневного возраста. Телята подбирались по принципу аналогов и были разбиты на 2 равные группы. В первую из них входили клинически здоровые животные, во вторую – с признаками простой формы диспепсии.

Установлено, что желудочно-кишечные расстройства у телят первых двух недель жизни сопровождались угнетением общего состояния, учащением актов дефекации, загрязнением кожи жидкими каловыми массами, усиливанием перистальтики желудочно-кишечного тракта. При морфологических исследованиях крови больных диспепсии телят отмечалось снижение количества лейкоцитов, что свидетельствует о снижении уровня естественной резистентности организма. При проведении иммунобиохимических исследований в крови заболевших телят отмечалось понижение резервной щелочности сыворотки крови, что приводило к нарушению кислотно-щелочного равновесия в сторону и развитию ацидоза. Было также обнаружено угнетение функции образования белков в печени, снижение фагоцитарной активности нейтрофилов и бактерицидной активности сыворотки крови. Данные изменения говорят об угнетении клеточных и гуморальных механизмов естественной резистентности организма. Установлено, что многие из противомикробных препаратов, назначаемых с лечебной целью при диспепсии молодняка сельскохозяйственных животных в результате длительного и бесконтрольного применения обуславливают состояние дисбактериоза в желудочно-кишечном тракте, что отрицательно сказывается на уровне естественной резистентности организма заболевших и усугубляет течение заболевания. При назначении лечения рекомендуется включать в комплексную схему терапии при простой диспепсии телят средства, повышающие уровень естественной резистентности организма телят и препараты, нормализующие кислотно-щелочное равновесие.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Установлено, что многие из противомикробных препаратов, назначаемых с лечебной целью при диспепсии молодняка сельскохозяйственных животных в результате длительного и бесконтрольного применения обуславливают состояние дисбактериоза в желудочно-кишечном тракте, что отрицательно сказывается на уровне естественной резистентности организма заболевших и усугубляет течение заболевания [4, 7].

Хотя изучению вопроса об иммунодефицитном состоянии заболевших диареей телят посвящено много исследований, до настоящего момента по прежнему не удается достигнуть 100% сохранности заболевших телят. Большинство исследователей при этом склоняются к мнению, что возникновение острых желудочно-кишечных расстройств сочетается со снижением уровня естественной резистентности организма заболевших животных [2, 3, 5, 6, 8].

Однако вопрос уровня естественной резистентности больных диареей телят освещён недостаточно полно и требует дальнейшей разработки [9, 10].

В связи с вышеизложенным перед нами была поставлена задача определения в крови клинически здоровых и больных простой формой диспепсии телят некоторых показателей, отражающих уровень неспецифической резистентности организма.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Опыты проводили на 10 телятах 7-14 дневного возраста. Телята подбирались по принципу аналогов и были разбиты на 2 равные группы. В первую из них входили клинически здоровые животные, во вторую – с признаками простой формы диспепсии.

В крови телят определяли некоторые морфо-иммунобиохимические показатели, характеризующие уровень естественной резистентности организма [1]. В качестве таковых были выбраны следующие: количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина, общего белка и его фракций, общего кальция,

резервной щёлочности, общего билирубина, фагоцитарной активности нейтрофилов, бактерицидной активности сыворотки крови [1, 3, 7]. Кровь для проведения исследований брали из ярмной вены через 3 часа после очередного кормления. Телята в процессе эксперимента подвергались клиническому обследованию.

Заболевания заразного происхождения исключались на основании заключения ветеринарной лаборатории.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

При клиническом обследовании телят первой группы явных отклонений со стороны их здоровья выявлено не было. Основные физиологические показатели (температура тела, частота дыхания, количество пульса) находились в пределах границ нормы. У телят второй группы расстройство функции желудочно-кишечного тракта протекало в лёгкой форме и характеризовалось следующими симптомами: незначительное угнетение общего состояния, учащение актов дефекации до 5-7 раз в сутки, загрязнение области ануса и хвоста жидкими каловыми массами, звук урчания при аусcultации брюшной полости.

В результате проведения морфологических исследований крови животных обеих исследуемых групп было установлено, что в крови больных диспепсией телят имело место достоверное снижение количества лейкоцитов с  $7,32 \pm 0,30$  109/л до  $6,99 \pm 0,20$  109/л. Такого рода изменения свидетельствуют о снижение естественной резистентности организма больных диспепсией телят. Со стороны других определяемых морфологических показателей крови достоверных изменений обнаружено не было.

При проведении иммунобиохимических исследований в крови заболевших телят были выявлены, по сравнению с клинически здоровыми животными более значительные, чем при морфологическом анализе крови, изменения, что свидетельствует по нашему мнению о глубоких сдвигах в гомеостазе их организма возникающих в результате расстройства функции желудочно-кишечного тракта с явлениями диареи.

Определение резервной щёлочности сыворотки крови показало, что у больных диареей телят данный показатель оказался ниже на 5,79 об.% СО<sub>2</sub>, что свидетельствует о сдвиге кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону под влиянием попадания в кровь недоокисленных продуктов обмена веществ. Всасавшиеся из желудочно-кишечного тракта токсические вещества неблагоприятно сказываются на функции печени, о чём может говорить повышенное содержание в крови больных животных билирубина на 5,86 мкмоль/л. О нарушении белковообразовательной функции печени может свидетельствовать анализ белковой картины сыворотки крови, где отмечалось снижение концентрации общего белка на 8,40 г/л (54,30±2,20 г/л и 62,70±2,85 г/л соответственно).

В результате определения фагоцитарной активности нейтрофилов в крови больных телят отмечалось её снижение на 12,16% (64,30±4,85% и 52,14±4,70% соответственно группам). Это можно расценить как угнетение клеточных факторов естественной резистентности в организме больных.

При определении БАСК в крови больных особей отмечалось снижение данного показателя на 6,05 усл.% (47,30±3,42 усл.% и 39,25±2,81 усл.% соответственно), что обусловлено угнетением гуморальных факторов естественной резистентности.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проведённых нами экспериментальных исследований крови телят показали, что желудочно-кишечные расстройства сопровождаются сдвигом кислотно-щелочного равновесия в сторону ацидоза, происходящего на фоне нарушения функций печени и понижения уровня естественной резистентности организма. При назначении схемы лечения диспепсии рекомендуется включать в неё средства, повышающие уровень естественной резистентности организма и препараты, нормализующие кислотно-щелочное равновесие.

### DYNAMICS OF BLOOD PARAMETERS IN DYSPEPSIA OF CALVES

Kovalev S. P. - doctor of veterinary Sciences, professor; Kisilenko P. S. – Phd of Vet.Med., associate professor - Department of clinical diagnostics of Saint-Petersburg State Academy of Veterinary Medicine

#### ABSTRACT

The aim of the research was to study some morpho-biochemical blood indicators of clinically healthy calves and calves with a simple form of dyspepsia. It has been established that gastrointestinal disorders in calves of the first two weeks of life highly depend of the immunological status, and results in dyspepsia. According to morphological studies of the blood of calves with dyspepsia was noted the decrease in the number of leukocytes, indicating a decrease in the level of natural resistance. Biochemical studies of calves blood depicted lowered reserve alkalinity of the blood serum, resulting in disruption of acid-base equilibrium, that is to acidosis. It has also been found decrease of albumines, decreased phagocytic activity of neutrophils and serum bactericidal activity. All these indicate to the oppression of cellular and humoral mechanisms of natural resistance. Schemes of the treatment of calves with dyspepsia must include remedies for immune-stimulation and drugs for correction of acid-base equilibrium.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Внутренние болезни животных / Г.Г. Щербаков [и др.] ; под общ. ред. Г.Г. Щербакова, А.В. Коробова. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 720 с.
2. Воронин, Е.С. Практикум по клинической диагностике с рентгенологией / Е.С. Воронин [и др.]. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 336 с.
3. Киселенко, П.С. Опыт лечения диспепсии телят / П.С. Киселенко // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии с.-х. животных на Дальнем Востоке : сб. науч. тр.- Благовещенск, 2011. - Вып. 18.- С. 65-70.
4. Ковалёв, С.П. Гематологические показатели крови телят с тяжелыми формами диспепсии до и после применения

- 
- иммунотропных препаратов / С.П. Ковалев, Ю.В. Тулов, С.А. Артемьева // Новые фармаколог. средства в ветеринарии : материалы 7-ой межгос. межвуз. науч.-практ. конф. – Санкт-Петербург, 1995. – С. 57-58.
5. Ковалёв, С.П. Изучение морфо-иммунобиохимических показателей крови больных диареей телят / С.П. Ковалёв, П.С. Киселенко, А.В. Яшин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.- 2015.- № 3. - С. 107-109.
6. Ковалёв, С.П. Клиническая оценка гематологических исследований у сельскохозяйственных животных / С.П. Ковалев. – Санкт-Петербург, 2004. - 39 с.
7. Ковалёв, С.П. Фитотерапия в лечении диареи телят / С.П. Ковалёв, П.С. Киселенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии.- 2016. - № 4.- С. 97-101.
8. Методы диагностики болезней сельскохозяйственных животных / А.П. Курдеко [и др.] ; под ред. А.П. Курдеко, С.П. Ковалёва. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 208 с.
9. Руководство к практическим занятиям по внутренним незаразным болезням / А.В. Яшин [и др].- Санкт-Петербург : Лань, 2016.- 176 с.
10. Справочник ветеринарного терапевта / Г.Г.Щербаков [и др].- 5-е изд., испр. и доп..- Санкт-Петербург, Лань, 2009.- 655 с.

## УДК 636.2:591.133.1

### ЗАВИСИМОСТЬ ГИДРОЛИЗА БЕЛКОВ В ТОНКОЙ КИШКЕ КОРОВ ОТ КОМПОНЕНТОВ КОРМА

Щербаков Г. Г.- д.в.н., профессор, Ковалев С.П.- д.в.н., профессор, Яшин А.В. - д.в.н., профессор, ФГБОУ ВО СПбГАВМ

**Ключевые слова:** мембранные пищеварения, гидролитические процессы, тонкий кишечник, коровы. **Key words:** membrane digestion, hydrolytic processes in the small intestine, cows.



#### РЕФЕРАТ

В работе приводятся результаты исследований процессов пищеварения у коров в тонкой кишке на примере влияния жира (трибутирина), фосфорного эфира (бета-глицерофосфата), углеводов (лактозы и сахарозы) и их смеси на скорость расщепления белка (глицил-1-лейцина). В работе использовали методику острых экспериментов и изолированные препараты тонкого отдела кишки. Ферментативно-активными источниками были гомогенаты слизистой медиального отдела. Материал взят от шести клинически здоровых коров. В качестве основного субстрата использовали глицил-1-лейцин, в качестве субстратов-модификаторов — растворы трибутирина, бета-глицерофосфата, лактозы, сахарозы, а также их смеси. Растворителем во всех случаях был раствор Рингера, pH 7,0. Субстраты и гомогенаты слизистой объединяли равными объемами. Пробы инкубировали в водяном термостате при 38 °C с постоянным перемешиванием. Скорость гидролиза дипептида определяли глициновым методом и выражали в мМ на 1 г слизистой за 1 мин инкубации — условная единица (у. е.). Скорость гидролиза глицил-1-лейцина в присутствии субстратов-модификаторов во всех случаях была ниже, чем только дипептида. В присутствии три-

бутирина и сахарозы торможение гидролиза составляло 29 % и 28%, соответственно, а в присутствии смеси субстратов-модификаторов — 48 %. Кроме того, несмотря на ингибирующее влияния на скорость гидролиза бета-глицерофосфата и лактозы, составлявшие соответственно 19 и 22 %, их также следует считать значительными в общем процессе мембранныго пищеварения в тонкой кишке коров. Образующиеся в тонкой кишке субстраты-модификаторы снижают активность глицил-1-лейциндиептидазы. Проведенные исследования позволяют глубже разобраться в закономерностях обнаруженных изменений в пищеварении у коров.

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время считается общепризнанным, что в профилактике желудочно-кишечных болезней у жвачных и нарушений обмена веществ важное значение имеет состояние биологических процессов в кишечнике. Среди всех внутренних незаразных болезней жвачных животных до 80 % приходится на патологию органов пищеварения. Значительная часть работ, касающихся данной проблемы, у взрослого крупного рогатого скота связана с нарушением пищеварительной деятельности преджелудков, составляя 40-45% всех незаразных болезней этих животных. Однако, важным является и знание характеристик гидролитических процессов в тонком отделе кишечника коров [1-3; 5-8].

В конце шестидесятых годов прошлого столетия А. М. Уголовым и сотрудниками было обнаружено, что добавление к одиночным пищевым субстратам веществ, не являющихся продуктами данной ферментативной реакции оказывает влияние на скорость гидролиза основных компонентов [1—3]. Характеристику мембранныго пищеварения в пищеварительном тракте крупного рогатого скота принято изучать на примере расщепления глицил-1-лейцина. Это открытие положило начало исследованиям механизмов переваривания многокомпонентного корма, или так называемых полисубстратных процессов. Показано, в частности [4; 6], что указанные процессы с участием ряда собственно кишечных ферментов у разных видов животных (куры, крысы, кролики) протекают различно. Это свидетельствует о наличии видовых особенностей. Обнаружены и другие закономерности, касающиеся рассматриваемых вопро-

сов. Вместе с тем проблема полисубстратного пищеварения и его регуляция у коров изучены недостаточно. В связи с этим возникла необходимость исследовать процессы пищеварения у коров в тонкой кишке на примере влияния жира (трибутирина), фосфорного эфира (бета-глицерофосфата), углеводов (лактозы и сахарозы) и их смеси на скорость расщепления белка (глицил-1-лейцина).

## **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В работе использовали методику острых экспериментов и изолированные препараты тонкого отдела кишки. Ферментативно-активными источниками были гомогенаты слизистой медиального отдела. Материал взят от шести клинически здоровых коров. В качестве основного субстрата использовали глицил-1-лейцин, в качестве субстратов-модификаторов — растворы трибутирина, бета-глицерофосфата, лактозы, сахарозы, а также их смеси. Растворителем во всех случаях был раствор Рингера, pH 7,0. Субстраты и гомогенаты слизистой объединяли равными объемами. Пробы инкубировали в водяном ультратермостате при 38 °C с постоянным перемешиванием. Скорость гидролиза дипептида определяли глициновым методом [5] и выражали в мМ на 1 г слизистой за 1 мин инкубации — условная единица (у. е.).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Полученные в ходе эксперимента результаты представлены на рисунке.

На рисунке (А) видно, что скорость гидролиза глицил-1-лейцина в присутствии субстратов-модификаторов во всех случаях была ниже, чем только дипептида. Особенно резко это выражено в присутствии смеси, когда скорость реакции

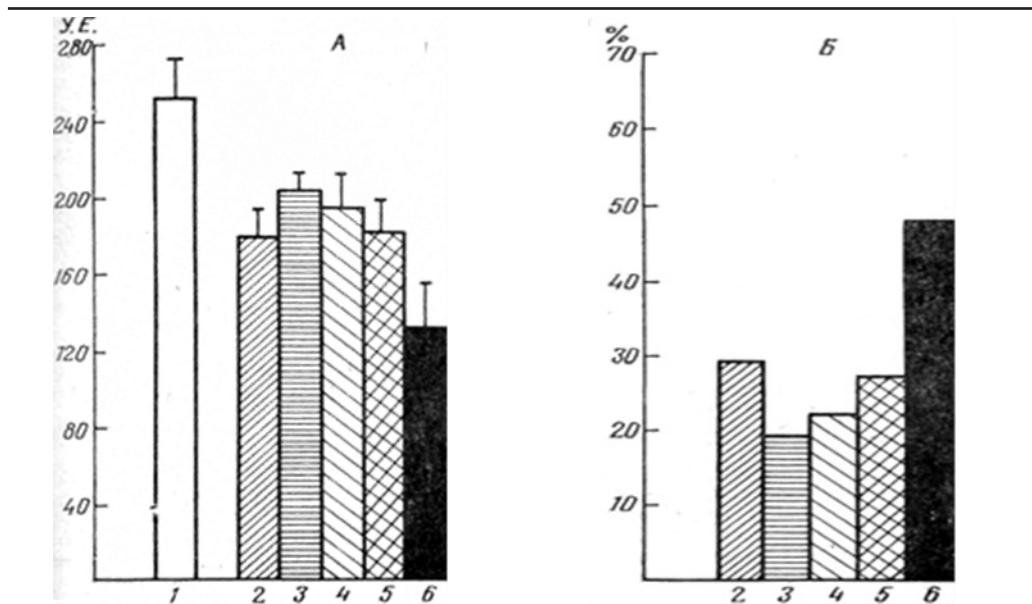


Рис. Влияние субстратов-модификаторов на скорость (A) и торможение (Б) гидролиза глицил-1-лейцина:

1 — глицил-1-лейцин, 2, 3, 4, 5, 6 — то же в присутствии соответственно трибутирина, бета-глицерофосфата, лактозы, сахарозы, их смеси.

снижается почти в 2 раза (с 256 у.е. до 132 у.е.) ( $P<0,01$ ). Несколько меньшее, но так же достоверное снижение интенсивности гидролиза отмечено в присутствии трибутирина (до 186 у.е.) и сахарозы (до 193 у.е.) , причем эффекты влияния их были близки между собой.

Более четко различия в скоростях гидролиза только дипептида и в присутствии модификаторов были видны, когдаих действие выражали в процентах (рис., Б). Так, в присутствии трибутирина и сахарозы торможение гидролиза составляло 29 % и 28%, соответственно, а в присутствии смеси субстратов-модификаторов — 48 %. Кроме того, несмотря на ингибирующее влияния на скорость гидролиза бета-глицерофосфата и лактозы, составлявшие соответственно 19 и 22 %, их также следует считать значительными в общем процессе мембранныго пищеварения в тонкой кишке коров.

Переходя к анализу приведенных данных необходимо, прежде всего, отметить: что механизм влияния исследован-

ных компонентов на скорость гидролиза глицил-1-лейцина, вероятно, весьма сложный. Представляется, однако, что процесс гидролиза является результатом не только влияния исходных субстратов-модификаторов, но и продуктов их гидролиза (мономеров). Кроме того, необходимо учитывать факт, что на скорость гидролиза оказывается влияние субстратов-модификаторов также и на глицил-1-лейциндипептидазу, гидролизующую дипептид.

То обстоятельство, что в тонкой кишке коров в возрасте 7—8 лет в аналогичных методических условиях не расщепляются лактоза и сахароза, а также не происходит гидролиз сколько-нибудь значительных количеств трибутирина и бета-глицерофосфата, позволяет предположить влияние на этот процесс исходных продуктов. В связи с этим следует считать, что снижение скорости гидролиза дипептида наблюдаемое в условиях проведенного эксперимента, возникает вследствие влияния субстратов-модификаторов на

катализическую активность глицил-1-лейциндиептидазы.

#### **ВЫВОДЫ**

Исходя из полученных результатов, на заключительных этапах мембранныго пищеварения в тонкой кишке у коров проходят глубокие процессы гидролиза корма. Образующиеся в тонкой кишке субстраты-модификаторы снижают активность глицил-1-лейциндиептидазы. Проведенные исследования позволяют глубже разобраться в закономерностях обнаруженных изменений в пищеварении у коров.

**The dependence of the hydrolysis of proteins in the small intestine of cows from the feed components.** Shcherbakov G. G. - Doc. vet scie., professor; Kovalev S. P. - Doc. vet scie., professor- St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine.

#### **ABSTRACT**

The article presents the results of study of digestion processes in cows in the small intestine, on the example of the effect of fat (tributyrin), phosphorus ether (beta-glycerophosphate), carbohydrates (lactose and sucrose) and their mixture on the rate of protein splitting (glycyl-1-leucine). We used the technique of acute experiments and isolated preparations of the small intestine. Enzyme-active sources were homogenates of the mucous membrane of the medial section. The material was taken from six clinically healthy cows. Glycyl-l-leucine was used as the main substrate, solutions of tributyrin, beta-glycerophosphate, lactose, sucrose, and their mixtures were used as modifiers. The solvent in all cases was Ringer solution, pH 7.0. Mucosal substrates and homogenates were combined in equal volumes. The samples were incubated in a water thermostat at 38 °C with constant stirring. The rate of dipeptide hydrolysis was determined by glycine method and expressed in mm per 1 g of mucosa per 1 min of incubation — conventional unit (y. (e). The rate of hydrolysis of glycyl-1-leucine in the presence of substrates of the modifier in all cases was less than of a dipeptide. The presence of tributyrin and sucrose inhibition of hydrolysis

was 29 % and 28%, respectively, and in the presence of a mixture of substrates modifiers — 48 %. In addition, despite the inhibitory effect on the rate of hydrolysis of beta-glycerophosphate and lactose, which were respectively 19 and 22 %, they should also be considered significant in the overall process of membrane digestion in the small intestine of cows. Formed in the small intestine substrates-modifiers decrease the activity of glycyl-1- leucine. Conducted research allows us to better understand the patterns of the detected changes in the digestion of cows.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Внутренние болезни животных / Г. Г. Щербаков [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2018.- 716 с.
2. Гидролазы пищеварительных органов в онтогенезе / Н. Н. Иезуитова [и др.] // Физиолог. журн. им. И.М.Сеченова. - 1986. - Т. 72. - № 4. - С. 416-424.
3. Клиническая гастроэнтерология животных / под. ред. И. И. Каложного. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. – 448 с.
4. Распределение пищеварительных ферментов в некоторых непищеварительных органах (почки, печень) и желудочно-кишечном тракте у взрослых крыс при различных функциональных состояниях / В. В. Егорова [и др.] // Докл. АН СССР. - 1990. - Т. 310, № 1.- С. 239-243.
5. Тимофеева, Н. М. Гидролазы тонкой кишки / Н. М. Тимофеева // Рос. журн. гастроэнтерологии, гематологии, колонопроктологии. – 1998. - Т. 8, № 1. - С. 42-47.
6. Уголов, А. М. Мембранные пищеварение. Полисубстратные процессы, организация и регуляция / А. М. Уголов. – Л. : Наука, 1972. – 358 с.
7. Щербаков, Г. Г. Мембранные пищеварение при диспепсии новорожденных телят: автореф. дисс. ...д-ра вет. наук / Г. Г. Щербаков. - Л., 1985. -35 с.
8. Ugolev, A. M. Membrane digeston and modern concepts of food assimilation / A. M. Ugolev, N. N. Iezuitova // World rev. of nutrition and dietetics. - 1982. - Vol.40.- P. 113 -187.

УДК: 619:611.013.2:636.5

## ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЯЙЦЕВОДА У КУРИЦЫ «ХАЙСЕКС БЕЛЫЙ» И ГУСЯ ИТАЛЬЯНСКОГО.

Диких А.А.-коискатель кафедры анатомии, гистологии, физиологии, патологической анатомии, Фоменко Л.В.- профессор, док-р вет. Наук кафедры анатомии, гистологии, физиологии, патологической анатомии. ФГБОУ ВО Омский ГАУ имени П.А. Столыпина

**Ключевые слова:** яйцевод, воронка, магнум, перешеек, матка, влагалище.

**Key words:** oviduct, funnel, Magnum, isthmus, uterus, vagina.



### РЕФЕРАТ

Целью наших исследований является – изучение особенностей анатомического строения яйцевода у курицы «Хайсекс белый» и гуся итальянского. В результате проведенных исследований нами установлено, что у исследованных видов птиц яйцевод расположен с левой стороны и занимает всю каудодорсальную часть грудобрюшной полости. У курицы и гуся развит только левый яйцевод, правыйrudиментирован. Яйцевод представляет собой сильноизогнутую трубку, которая простирается от яичника до клоаки, заполняя каудодорсальную часть левой стороны грудобрюшной полости, касается левой почки, селезенки и кишечника. Яйцевод подвешен в грудобрюшной полости на дорсальной и вентральных брыжейках, которые его фиксируют в одном положении. Яйцевод разделяется на пять анатомических и физиологических различных по функциям частей: воронку, магнум (белковый отдел), матку, перешеек и влагалище. Средняя длина яйцевода у самки гуся составляет  $322,11 \pm 0,85$  мм, а у курицы  $319,53 \pm 0,85$  мм. Морфометрический анализ показал, что белковый отдел яйцевода является самой длинной областью яйцевода. Возможно, это связано с активной секреторной функцией альбумина. Наиболее длинный белковый отдел, который занимает 47,9% у курицы, а у самки гуся 51,1% от всей длины яйцевода. Второй по длине идет воронка, она занимающая 20,5% у курицы, а у самки гуся 19,9% от всей длины яйцевода. Матка составляет курицы 16,6%, а у самки гуся 15,7% от всей длины яйцевода. Влагалище имеет показатели у курицы 17,4%, а у самки гуся 9,4% от всей длины яйцевода. Самой короткой частью яйцевода является перешеек, размеры которого составляют у курицы 4,1%, а у самки гуся 1,87% от всей длины яйцевода.

### ВВЕДЕНИЕ

Птицеводство является наиболее сконцентрированной отраслью, основной задачей которой в современных условиях, является повышение продуктивности птицы и качества ее продукции для удовлетворения потребностей населения в диетических и низкокалорийных продуктах питания. Значительным импульсом для интенсивного развития птицеводства и наращивания объемов производства мяса птицы и яиц является использование сбалансированного кормления для увеличе-

ния инкубаций яиц с последующим выращиванием молодняка [1, с.11].

Разведение птицы в промышленных условиях невозможно без глубоких знаний в области анатомии органов размножения. Это связано с интенсивным функционированием яйцевода, поскольку именно в нем происходит не только оплодотворение яйцеклетки, но и образование ее третичных оболочек на ранних стадиях развития эмбриона [2, с.67].

Органы размножения у самок состоят из левого яичника и яйцевода, в редких

случаях функционирует правый яйцевод [3, с.67]. Во время инкубации левый яичник и яйцевод молодых самок начинают развиваться быстрее, а правый прекращает рости. Зрелые яйцеклетки выходят из яичника после последовательных циклов и попадают в воронку [4, с.69].

По анатомическим и функциональным особенностям яйцевод можно разделить на 5 отделов: воронка, белковый отдел, перешеек, матка и влагалище [5, с.68].

Воронка образует сильно перивителлиновую мембрану вокруг яйца желток. Магнум (белковый отдел) является ответственным за синтез и секрецию альбумина. Перешеек образует прочную волокнистую мембрану вокруг яичного белка. В матке формируется яичная скорлупа, является защитной оболочкой, покрывающей яйцо снаружи. Через влагалище проходит сформированное яйцо, продвигая его из матки в клоаку [6, с.628].

Таблица 1  
Показатели измерений отделов яйцевода у курицы «Хайсексбелый» гуся итальянского

$M \pm \Delta m$ Lim min – max		Яйце-вод	Ворон-ка	Магнум (белковый отдел)	Пере-шеек	Матка	Влагалище
Длина	курица	<u>319,53</u> <u>±0,85</u> 201,95- 323,4	<u>65,09±</u> <u>0,15</u> 61,57- 69,53	<u>152,93±</u> <u>0,66</u> 120,83- 175,85	<u>13,28±</u> <u>0,15</u> 10,83- 16,62	<u>53,36±0,20</u> 44,87-58,12	<u>54,46±0,2</u> 48,21- 58,31
	гусь	<u>322,11</u> <u>±0,85</u> 302,95- 342,1	<u>64,09±</u> <u>0,15</u> 59,90- 66,30	<u>164,72±</u> <u>0,66</u> 159,01- 170,12	<u>6,04±0,</u> <u>15</u> 5,69- 6,30	<u>56,55±0,20</u> 51,11-64,90	<u>31,27±0,2</u> 29,90- 32,31
Ширина	курица	<u>26,63±</u> <u>0,04</u> 24,80- 29,90	<u>28,85±</u> <u>0,02</u> 28,88- 30,1	<u>32,19±</u> <u>0,04</u> 28,27- 39,75	<u>3,65±</u> <u>0,04</u> 2,41- 4,84	<u>45,10±0,03</u> 35,12-39,49	<u>22,28±0,02</u> 19,87- 24,43
	гусь	<u>28,43±</u> <u>0,04</u> 24,80- 33,90	<u>89,43±</u> <u>0,02</u> 87,78- 90,4	<u>26,80±</u> <u>0,04</u> 24,12- 30,14	<u>17,97±</u> <u>0,04</u> 16,11- 18,87	<u>30,88±0,03</u> 29,93-32,49	<u>11,95±0,02</u> 11,55- 12,43
Толщи-на стен-ки	курица	<u>0,98±</u> <u>0,07</u> 0,91- 1,06	<u>0,48±</u> <u>0,04</u> 0,39- 0,56	<u>1,62±</u> <u>0,06</u> 1,59- 1,67	<u>1,11±</u> <u>0,02</u> 1,01- 1,32	<u>0,86±0,01</u> 0,81-0,91	<u>0,84±0,03</u> 0,79-0,91
	гусь	<u>2,98±</u> <u>0,05</u> 0,91- 1,06	<u>3,05±</u> <u>0,04</u> 3,41- 3,67	<u>3,12±</u> <u>0,06</u> 3,03- 3,21	<u>2,41±</u> <u>0,17</u> 3,01- 3,03	<u>3,02±0,01</u> 2,90-3,17	<u>3,67±0,03</u> 3,59-3,79
Масса	курица	<u>41,55±</u> <u>0,96</u> 27,21- 41,75	<u>0,99±</u> <u>0,06</u> 0,90- 1,10	<u>26,96±</u> <u>0,62</u> 17,31- 36,10	<u>2,03±</u> <u>0,17</u> 1,51- 2,53	<u>7,68±0,47</u> 4,49-12,52	<u>2,21±0,16</u> 1,67-3,25
	гусь	<u>97,94±</u> <u>0,96</u> 87,79- 98,75	<u>3,05±</u> <u>0,04</u> 3,41- 3,67	<u>46,24±</u> <u>0,67</u> 41,20- 59,20	<u>4,03±</u> <u>0,17</u> 3,81- 4,33	<u>7,98±0,47</u> 7,67-8,22	<u>7,98±0,16</u> 7,67-8,25

Примечание: \*  $M$  – среднее арифметическое,  $\Delta m$  – ошибка среднего арифметического, Lim min – max – минимальное и максимальное значение вариабельности,  $n = 5$

Целью наших исследований является изучение особенностей анатомического строения яйцевода у курицы «Хайсекс белый» и гуся итальянского.

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектами исследования служили тушки курицы кросса «Хайсекс белый» и самок гуся итальянского возраста 5-6 мес. Для изучения структуры яйцевода использовали метод обычного и тонкого препарирования на влажных препаратах, фиксированных в 4% водном растворе формальдегида. Перед препарированием тушки птиц промывали в течение 10 суток в проточной воде. После вскрытия грудобрюшной полости, доставали яйцеводы, проводили измерения, фотографировали и зарисовывали.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате проведенных исследований нами отмечено, что к репродуктивным органам самок курицы и гуся относятся: яичник и яйцевод. Яичник состоит из множества яйцеклеток, расположенных в грудобрюшной полости. По форме он напоминает гроздь винограда, состоящий из многочисленных фолликулов разных размеров, находящихся на разных стадиях развития, которые выступают с поверхности яичника. Сentralной поверхности яичник покрыт левым брюшным воздухоносным мешком, своей дорсальной поверхностью со-прикасается с нисходящей аортой и каудальной полой веной, а также контактирует с левой почкой.

У курицы и гуся развит только левый яйцевод, правыйrudиментирован. Яйцевод представляет собой сильно изогнутую трубку, которая простирается от яичника до клоаки, заполняя каудодорсальную часть левой стороны грудобрюшной полости, касается левой почки, селезенки и кишечника. Яйцевод подвешен в грудобрюшной полости на дорсальной и центральных брыжейках, которые фиксируют яйцевод в одном положении. Весь яйцевод состоит из слизистой, мышечной и серозной оболочек. В результате проведенных исследований нами отмечено, что яйцевод у самки гуся имеет длину

$322,11 \pm 0,85$  мм, у курицы  $-319,53 \pm 0,85$  мм (Таблица 1).

Воронка является передней частью яйцевода, она состоит из расширенной воронкообразной трубчатой части, образующей шейку. Общая длина воронки составляет  $64,25 \pm 0,15$  мм у самки гуся, а у курицы  $65,09 \pm 0,15$  мм. Стенки слизистой оболочки воронки очень тонкие, имеющие по краям бахрому. Брюшное отверстие овальной формы, открывается в грудобрюшную полость около яичника. Воронкообразная часть сильно расширяется за счет отростков бахромы, в то время как в трубчатой части отмечаются складки слизистой оболочки, которые подразделяются на первичные и вторичные, переходящие затем в складки белкового отдела. Основная функция воронки заключается в захвате яйцеклетки направлении ее к укороченной части воронки, где происходит ее оплодотворение, после чего она поступает в брюшное отверстие.

Белковый отдел (магnum) является самой длинной и сильно извитой частью яйцевода, в связи с тем, что яйцо находится здесь около трех часов, покрываясь плотным слоем белка. Длина белкового отдела у самки гуся составляет  $164,72 \pm 0,66$  мм, а у курицы  $152,93 \pm 0,66$  мм. В этом отделе хорошо развиты трубчатые железы, которые вырабатывают альбумин. Складки слизистой оболочки многочисленные, различные по размеру и по высоте, подразделяются на первичные и вторичные, не расплавляющиеся, за счет этого значительно увеличивают площадь слизистой оболочки. У курицы насчитывается 19-20, а у самки гуся – 22-23 складки. Основная функция белкового отдела синтез и секреция белков второй белковой оболочки. Присутствие мышечных волокон и сокращение циркулярных мышечных волокон осуществляется перистальтика и транспортировка яйца в следующий отдел.

Перешеек посвоемустроению подобен белковому отделу. В нем складки слизистой оболочки расположены продольно, разветвляются на первичные и более мел-

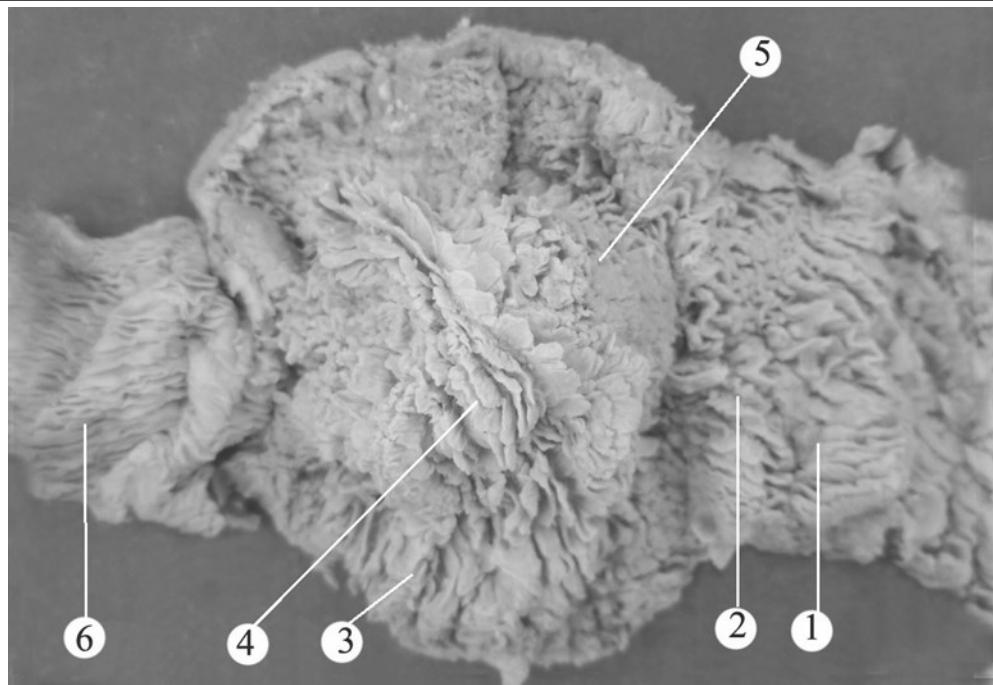


Рис. 1. Отделы яйцевода (фото с натурального препарата): 1 – низкие складки перешейка; 2 – высокие складки перешейка; 3 – вторичные складки матки; 4,5 – первичные складки матки; 6 – продольные складки влагалища.

кие вторичные складки. Количество первичных складок перешейка оставляет у самки гуся от 22-25, а у курицы 15-16 шт. Цвет слизистой оболочки желтовато-коричневый, немного темнее, чем остальная часть яйцевода. Перешеек яйцевода у самки гуся короткий, простирается от железистой зоны, ограничивая ее от белкового отдела. Он имеет длину у самки гуся  $6,04 \pm 0,15$  мм, ширину  $17,97 \pm 0,04$  мм, и толщину стенки  $2,41 \pm 0,17$  мм. У курицы его длина составляет  $13,28 \pm 0,15$  мм, ширина  $3,65 \pm 0,04$  мм, а толщина стенки  $2,03 \pm 0,17$  мм. Основные складки не высокие, но всегда более короткие и узкие, чем у магнума.

Матка расположена между перешейком и влагалищем. Стенка матки толстая и самая широкая часть яйцевода, которая начинается короткой передней трубчатой частью, а с каудальной стороны расширяется в виде мешочка для сдерживания яйца в период формирования скорлуповой оболочки.

Слизистая оболочка матки имеет длинные первичные и вторичные складки, которые имеют форму листовидных пластинок. Под слизистой оболочкой располагается тонкая подслизистая пластинка, состоящая из рыхлой соединительной ткани с трубчатыми железами и с большим количеством кровеносных сосудов. В хорошо развитой мышечной оболочке также отмечается наличие артериальных и венозных сосудов, обеспечивающих необходимое количество кальция для формирования скорлупы яйца, которая является одной из основных функций. Матка состоит из тонкого наружного продольного и более толстого внутреннего слоя циркулярных пучков гладких мышечных волокон. Длина матки составляет у самки гуся  $56,55 \pm 0,20$  мм, ширина  $30,88 \pm 0,03$  мм, толщина стенки –  $3,02 \pm 0,01$  мм. У курицы длина матки  $53,36 \pm 0,20$  мм, ширина  $45,10 \pm 0,03$  мм, толщина стенки  $0,86 \pm 0,03$  мм.

Влагалище представляет собой короткую и узкую трубку. Слизистая оболочка выстлана многочисленными высокими и узкими первичными складками, между которыми расположены мелкие вторичные складки. На слизистой оболочке отсутствуют трубчатые железы. Мышечная оболочка развита очень хорошо, особенно ее циркулярный слой, формируя толстую стенку влагалища. Основной функцией влагалища является проталкивание яйца наружу. Длина влагалища у курицы составляет  $54,46 \pm 0,2$  мм, у самки гуся –  $31,27 \pm 0,03$  мм.

Анализируя морфометрические показатели, мы отмечаем, что белковый отдел яйцевода является егосамой длинной областью, который занимает 47,9% у курицы, а у самки гуся 51,1% от всей длины яйцевода. Возможно, это связано с секреторной функцией большого количества альбумина. Вторым отделом по показателям имеется воронка, занимая 20,5% у курицы, а у самки гуся 19,9% от всей длины яйцевода. Длина матки составляет у курицы 16,6%, а у самки гуся 15,7% от всей длины яйцевода. Влагалище занимает у курицы 17,4%, а у самки гуся 9,4% от всей длины всего яйцевода. Самой короткой частью яйцевода является перешеек, составляющий у курицы 4,1%, а у самки гуся 1,87%.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований мы отмечаем, что у птиц в связи с особым строением и функционированием различных отделов яйцевода, имеющих характерные особенности в строении, создаются благоприятные условия для созревания яйца на протяжении всего периода развития эмбриона на результате наличия большого количества белка, как питательной части для длительного пренатального развития и покрытием его защитными и дыхательными оболочками. **The structural features of the hen's oviduct "hajseks white" and italian goose. A.A Dikich A.A. – post graduate student; Fomenko L.V.- professor, doctor of vet. Sci,' Department of anatomy, histology, physiolo-**

gy, pathological anatomy FGBU НЕ "Omcky GAU".

#### ABSTRACT

The purpose of our research was to study the features of the anatomical structure of the oviduct in the chicken "Hajseks white" and Italian goose. As a result of our research, we found that in birds the oviduct is located on the left side and occupies the entire caudodorsal part of the thoracic cavity. A chicken and a goose developed only the left oviduct, the right rudimentary. The oviduct is a strongly curved tube that extends from the ovary to the cloaca, filling the caudodorsal part of the left side of the thoracic cavity, touching the left kidney, spleen and intestine. The oviduct is suspended in the thoracic cavity on the dorsal and ventral mesentery, which fix the oviduct in one position. The oviduct is divided into five anatomical and physiological parts of different functions: funnel, Magnum (protein Department), uterus, isthmus and vagina. The average length of the oviduct in a female goose is  $322.11 \pm 0.85$  mm, and in a chicken  $319.53 \pm 0.85$  mm. Morphometric analysis showed that the protein Department of the oviduct is the longest area of the oviduct. Perhaps this is due to the secretory function of albumin. The length of the protein Department is 47.9% in chicken, and in female goose 51.1% to the length of the entire oviduct. Further along the length there is a funnel, it takes 20.5% of the chicken, and the female goose 19.9% to the length of the entire oviduct. The uterus occupies 16.6% of the chicken, and the female goose 15.7% of the length of the entire oviduct. The vagina occupies 17.4% of the chicken, and the female goose 9.4% of the length of the entire oviduct. The shortest part of the oviduct turned isthmus, it takes the chicken 4.1%, and the female goose 1,87% of the length of the entire oviduct.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Кот, Т.Ф. Особенности микроструктуры стенки яйцевода уток на ранних этапах постнатального периода онтогенеза / Т. Ф. Кот // Науч. вестн. имени Гжицкого. – 2015. – №1 (61). – С. 69-73.

- 
2. Кошиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кошиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – Москва : Колос, 2007. – С. 11-13.
  3. Лысов, В.Ф. Особенности функциональных систем и основы этиологии сельскохозяйственной птицы / В.Ф. Лысов, В.И. Максимов. – Москва : Агроконсалт, 2003 – С. 67-80.
  4. Gross and Morphometrical Studies on Female Reproductive System of Adult Local Fowl of Uttarakhand (Uttara Fowl) / I. M. Khan [et al.] // International j. of pure and applied bioscience. – 2017. – № 5 (3). – P. 628-633.
  5. Khokhlov, R.Y. Mechanism of development of growth of the oviduct and body of hens in postnatal ontogeny / R. Y. Khokhlov // European J. of Natural History. – 2008. – № 2 – P. 67-68.
  6. Kinsky, F. C. The consistent presence of paired ovaries in the Kiwi (Apteryx) with some discussion of this condition in other birds / F. C. Kinsky // J. für Ornithologie. – 1971. – Vol. 112, Iss. 3. – P. 334–357.

УДК:619:611.6:636.6

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСТРАОРГАННОГО ВЕТВЛЕНИЯ ВЕН ПОЧЕК У СОВЫ ПОЛЯРНОЙ

Первонецкая М.В. – к.в.н., старший преподаватель  
Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина

**Ключевые слова:** птицы, сова полярная, каудальная полая вена, наружная подвздошная вена, общая подвздошная вена, почечные вены. **Key words:** birds, snowy owl, caudal hollow vein, external iliac vein, common iliac vein, renal veins.



### РЕФЕРАТ

В результате проведенных исследований установлено, что у совы полярной от тазовых конечностей кровь собирается по правой и левой наружным подвздошным венам в тазовую полость, от нее отвечается каудальная воротная вена почки. По краиальным воротным венам собирается кровь с краиальной части почек, а по каудальной воротной вене – со средней и каудальной долей почек. Каудально правая и левая воротные вены объединяются между собой и из места соединения выходит каудально-брюжесчная вена, которая собирает кровь с кишечника, впадая затем в печень. Правая и левая почечные вены, имеющие одинаковый диаметр по всей длине почки, выполняют равномерную транспортировку венозной крови из средних и каудальных частей почек, и соединяясь между собой под углом 38°, впадают в общую подвздошную вену, которая, в свою очередь, вливается в каудальную полую вену. Отмечается, что венозная кровь у совы полярной одновременно протекает по трем разным сосудам, но всегда в одном направлении, и отток крови от почек происходит по трем путям. Первый путь осуществляется по почечным венам от средней и каудальной частей почки, впадающим в общую подвздошную вену, а затем в каудальную полую вену. Второй путь отмечается по копчико-брюжесчной вене в печень. Третий путь – по правой и левой краиальной воротным венам от краиальной части почки в позвоночный венозный канал. Установлено, что две системы воротных вен правой и левой сторон обединяются между собой, образуя замкнутое кольцо. Венозная кровь, поступающая по наружным подвздошным венам обеих сторон, вступая в воротную систему почек, вызывает внутрисосудистое давление и за счёт наличия группы клапанов, кровь всегда течет в одном направлении, но только между почечной и воротной почечной венами образуются анастомозы, формируя двойную сеть капилляров.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Птицы, отделившись в процессе эволюции от рептилеобразных предков, приспособились к полету, приобрели большую подвижность, усиленный метаболизм и особый по структуре мочевыделительный аппарат, который является одним из важнейших отделов в обменных процессах организма. Почки выполняют не только мочевыделительную функцию, но и участвуют в регуляции минеральных веществ в организме [1]. Известно, что птицы подвержены многочисленным заболеваниям, в том числе и незаразным, которые связаны с нарушением обмена веществ с последующим отложением солей при неправильном питании и содержании.

Несмотря на значительное количество работ, структура почек у совообразных изучена недостаточно полно и сведения по венозному оттоку практически отсутствуют. В связи с этим, изучение источников васкуляризации нужны для понимания функциональных свойств, которые в них протекают, для понимания происходящих в них патологических процессов, правильной постановки диагноза и методов лечения. Так как протекающие в почках физиологические процессы тесно связаны с кровеносной системой, то встает необходимость в глубоком изучении источников венозного оттока, участвующего в выделительных функциях минеральных веществ.

Наличие большого количества венозных капилляров, расположенных в почках птиц, образуют богатую васкуляризацию в результате формирования двойной портальной системы с наличием множества анастомозов, способствуя активной реализации транспортных процессов, происходящих в организме птиц с высоким метаболизмом [2].

Кроме того, почки, в связи с высоким обменом веществ и высокой температурой тела, отсутствием охлаждающих потовых желез на теле, при наличии двойной портальной сети капилляров (системы воротной и почечной вен) представляют собой органы терморегуляции [4].

Венозная система, окружающая почки, является сложным комплексом и одной из основных причин, по которым хирургические операции на почках труднодоступны у птиц [3,5]. Венозная система почек птиц является важной транспортной системой мочевыделительного аппарата, которая формирует между собой определенные связи, имеет закономерности ветвления и уникальные особенности венозного оттока [7]. При этом она является важнейшей структурной основой жизнедеятельности всего организма птиц [6]. Изучение венозной системы почек птиц относится к одному из важнейших, и наиболее трудных разделов морфологии не только в отношении познания макромикроархитектоники венозного русла, но представляет определенный интерес, как для теоретических обобщений, так и для практического обоснования.

Цель исследования – изучить интраорганное ветвление вен почек у совы полярной.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектами исследования служили три тушки взрослых полярных сов. Птицы (самки) были клинически здоровыми, имели нормальное развитие, правильное телосложение и хорошую упитанность. Для изготовления ангиостеотопических препаратов венозной системы почек использовали самоотвердевающую пластмассу «Белоокрил». Для придания необходимого цвета в мономер добавляли масляные краски. После наполнения сосудов тушки помещали на трое суток в 15%-й раствор каустической соды. Полученный коррозионный слепок промывали водой и высушивали. Для изучения хода и ветвления венозных сосудов почек тушки наливали «Латексом» с добавлением черной полимерной туши, используя метод обычного и тонкого препарирования. Детали препаратов измеряли с помощью окуляр-микролинейки с последующей статистической обработкой полученного материала.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Венозная кровь в тазовой полости начинается латеральными и медиальными хвостовыми венами диаметром  $0,55\pm0,02$



**Рис. 1. Источники венозного кровообращения почек у совы полярной с центральной поверхности (фото с коррозионного препарата): 1 – наружная подвздошная правая вена; 2 – наружная подвздошная левая вена; 3 – воротная почечная каудальная правая вена; 4 – общая подвздошная левая вена; 5 – общая подвздошная правая вена; 6 – почечная правая вена; 7 – почечная левая вена; 8 – копчико-брюжечная вена; 9 – каудальная полая вена; 10 – воротная почечная краинальная левая вена**

мм каждая, лежащими по бокам средней хвостовой артерии. Хвостовая латеральная правая и левая вены собирают кровь с дорсолатеральной поверхности хвостовых мышц и пигостиля. Затем в них вливаются сегментарные вены со стороны крестцовой кости через крестцовые отверстия, образуя среднюю крестцовую вену, которая располагается на вентральной поверхности пигостиля. Некоторые крестцовые сегментарные ветви входят как межпозвоночные ветви в каудальную часть внутреннего позвоночного синуса крестцового отдела.

Хвостовые латеральная и медиальная вены образуют внутреннюю подвздошную вену диаметром правая –  $1,55 \pm 0,05$  мм, а левая –  $1,57 \pm 0,03$  мм. От латеральной поверхности клоаки собирается кровь

трёмя ветвями с конечной части клоаки (проктодеум), двумя – от средней (копродеум) и одной ветвью от начальной части клоаки (уродеум).

В вену клоаки диаметром  $1,58 \pm 0,01$  мм с латеральной поверхности впадает вена яйцевода диаметром  $0,78 \pm 0,02$  мм и после этого она называется срамная вена диаметром  $1,02 \pm 0,01$  мм.

Обе внутренние подвздошные вены вливаются в дугообразный анастомоз, образованный каудальной воротной почечной правой и левой венами. В этот анастомоз с правой стороны вливается каудальная брюжечная вена диаметром  $1,37 \pm 0,02$  мм, собирающая венозную кровь с толстого отдела кишечника.

Из дугообразного анастомоза начинается копчико-брюжечная вена диамет-

ром  $3,79 \pm 0,02$  мм, которая проходит кра- ниовентрально, собирая венозную кровь с части ободочной кишки в количестве 18 ветвей, с тойшей кишки пятью ветвями, а также с мышечного желудка, затем направляясь в область перемычки ближе к левой доле печени.

Каудальные кожные брюшные вены собирают кровь с задней части брюшной стенки, с кожи тазовой области и впадают в седалищную правую вену, которая имеет диаметр  $2,54 \pm 0,01$  мм, и левую –  $3,24 \pm 0,02$  мм.

В правую и левую воротные почечные каудальные вены вливаются седалищные вены.

С тазовых конечностей кровь поступает по наружным подвздошным правой и левой венам диаметром  $3,06 \pm 0,03$  мм и  $3,66 \pm 0,04$  мм соответственно. Наружная правая подвздошная вена разветвляется под углом 85° и делится на воротную почечную краиальную правую вену диаметром  $3,08 \pm 0,02$  мм и каудальную диаметром  $2,65 \pm 0,03$  мм, образуя на расстоянии 9,07 мм соединение под углом 35° (рис. 1).

Наружная подвздошная левая вена делится на воротную почечную краиальную левую вену диаметром  $3,43 \pm 0,03$  мм и каудальную диаметром  $2,94 \pm 0,01$  мм (табл. 1). Углы расхождения между ними составляют 82°. Наружные подвздошные правая и левая вены вливаются в общие подвздошные вены под углом 38°.

В воротную почечную краиальную правую вену вливается правая почечная вена диаметром  $2,30 \pm 0,02$  мм, образуя общую подвздошную правую вену. Общая подвздошная правая вена имеет длину 13,4 мм и диаметр  $4,22 \pm 0,01$  мм. В свою очередь, длина общей подвздошной левой вены достигает 12,4 мм, а ее диаметр  $4,91 \pm 0,03$  мм. Угол соединения между правой и левой общими подвздошными венами составляет 66°–68°. В устье впадения правой и левой общих подвздошных вен располагается клапан, регулирующий равномерное поступление венозной крови и исключающий завихрение венозной крови в каудальной полой

вене, имеющей диаметр  $5,19 \pm 0,05$  мм (рис. 2).

Нами отмечено, что венозная кровь из почек у совы полярной может поступать по трем разным путям. Первый путь осуществляется по почечным венам от средней и каудальной частей почки, сначала впадающим в общую подвздошную вену, а затем в каудальную полую вену. Второй путь оттока отмечается по копчико-брюшечной вене в печень. Третий путь – по правой и левой краиальной воротным венам от передней части почки в позвоночный венозный канал.

У самки совы полярной хорошо развит левый яичник, который прочно прикрепляется к поясничному отделу длинной связкой. В ней проходят дорсальные и вентральные яичниковые вены и артерии.

По краиальным, средним и каудальным ветвям с левого яичника собирается кровь в дорсальную и вентральную яичниковые вены, которые, соединяясь, образуют яичниковую краиальную левую вену, впадающую в левую общую подвздошную вену. Между яичниковыми венами образуется множество продольных анастомозов. Венозная кровь с надпочечниковой железы поступает в краиальную почечную вену.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В области почек у совы полярной образуются латеральный, медиальный и вентральный коллекторы. Латеральный коллектор располагается между краиальной и каудальной воротной почечной венами; медиальный отчетливо виден между правой и левой почечными венами; вентральный образован копчико-брюшечной веной, собирающей кровь с кишечника и направляющейся в перемычку ближе к левой доле печени.

2. Анастомоз, образованный соединением правой и левой воротных почечных вен, создает внутрисосудистое давление, и венозная кровь, протекает через паренхиму почек, способствуя образованию концентрированной мочи в виде кашицеобразной массы.

**Peculiarities of extraorganic renal veins branching in the snowy owl. Pervenetska-**

ya M.V. PhD of Vet.Sci.,- FGBY VO  
“Omsk State Agrarian University named  
after P.A. Stolypin”.

**ABSTRACT**

The conducted studies showed that in the snowy owl the blood from the pelvic extremities is collected by the right and the left external iliac veins into the pelvic cavity, going from the caudal portal vein of the kidney branches. Blood is collected from the cranial part of the kidneys along the cranial portal veins, and along the caudal portal vein - from the middle and the caudal lobe of the kidneys. The caudal right and left portal veins join together and from the junction the caudal mesenteric vein emerges, which collects blood from the intestine, then flowing into the liver. The right and left renal veins, which have the same diameter, flow along the entire length of the kidney, perform a uniform transportation of venous blood from the middle and caudal parts of the kidneys, and connect to each other at an angle of 380, flow into the common iliac vein, which, in turn, joins the caudal vena cava. It is noted that the venous blood of the snowy owl simultaneously flows through three different vessels, but always in one direction and the outflow of blood from the kidneys takes place in three ways. The first way is carried out on the renal veins from the middle and caudal parts of the kidney, flowing into the common iliac vein, and then into the caudal vena cava. In the second way blood is passes along the coccygeal-mesenteric vein into the liver. The third way is along the right and left cranial portal veins from the cranial part of the kidney into the vertebral venous canal. It was established that two systems of renal portal veins of the right and left sides join together, forming a closed ring. Venous blood entering the external iliac veins of

both sides, pass into the portal vein system, causing intravascular pressure, and due to the presence of a group of valves, blood always flows in one direction. Only between the renal and portal renal veins anastomoses are formed, developing a double network of capillaries.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Вракин, В. Ф. Анатомия и гистология домашней птицы / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова. – Москва : Колос, 1984. – С. 100 – 105.
2. Селянский, В. М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В. М. Селянский. – Москва : Колос, 1980. – С. 211 – 215.
3. Akester, A. R. Renal portal shunts in the kidney of the domestic fowl // J. Anatomy. – 1967. – № 101 (3). – P. 569 – 594.
4. Al-Agele, R.A. Anatomical and histological study on the development of kidney and ureter in hatching and adulthood in racing pigeon (Columba livia domestica) / R.A. Al-Agele ; College of Veterinary Medicine, University of Baghdad. - 2010. - P. 49-59.
5. Casotti, G. Effects of season on kidney morphology in house sparrows / Casotti G. // The J. of experimental biology. – 2001. – № 204. – P. 1201 – 1206.
6. Casotti, G. Structure of the glomerular capillaries of the domestic chicken and desert quail / G. Casotti, E. J. Braun // J. Morphology. – 1995. – N 224. - P. 57 – 63.
7. Scott, M. Echols the effects of intermittent positive pressure ventilation on African Grey Parrots / M. Scott // Proc. Assoc. Avian.Vet. – 2014. – P. 223-225.

**УДК: 597.556.31**

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВУХ ВИДОВ БЫЧКОВ РОДА ICELUS**

Зорина А.А. - бакалавр, Савичева С.В. - к.б.н., Воронов К. Е. - бакалавр, Быстрова А.А. - бакалавр, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Ключевые слова:** *Icelus spatula*, *Icelus bicornis*, моря Арктики, морфология. **Key words:** *Icelus spatula*, *Icelus bicornis*, Arctic seas, morphology.

### **РЕФЕРАТ**

Диагностические признаки, которые позволили бы надежно различать все возрастные группы особей двух видов рода *Icelus* - *I. bicornis* и *I. spatula*, - не разработаны, в связи с чем в задачу исследования входило сравнительное изучение самцов, самок и молоди двух видов с целью установления признаков, пригодных для видового определения. Был проведен морфометрический анализ экземпляров двух видов, разделенных на три группы: самцы, самки и неполовозрелые особи. Найдены дополнительные признаки, позволяющие диагностировать эти виды, что имеет практическое значение при определении рыб полевых сборов.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Фауна северных морей России до сих пор мало исследована, в связи с чем её изучение представляет научный интерес. Рыбы семейства рогатковых, или керчаковых (*Cottidae*) являются одними из основных обитателей морей арктического региона [4]. В этих морях встречаются представители 6 родов данного семейства, включая виды рода *Icelus*, которые также имеют широкое распространение. В составе рода насчитывают 17 видов [3]. В северных морях России обитают только *I. bicornis* и *I. spatula*, которые и были рассмотрены в данной работе.

Атлантический двурогий ицел (*Icelus bicornis*) обитает в Баренцевом, Белом морях и западной части Карского моря, а восточный двурогий ицел (*I. spatula*) – в морях от Карского до Берингова, причем отдельные особи заходят в восточную часть Баренцева моря [1]. Все ицелы – небольшие донные рыбы, встречаются вплоть до глубины 500-900 м. Предпочитают илисто-песчаные или илистые грунты [2].

Для атлантического двурогого ицела характерна большая, чуть сжатая с боков

голова с четырьмя мощными шипами на подкрышечной кости, верхний из которых крючковидный. На затылке расположены шипы и бугры. По телу проходит спинной ряд костных пластин с шипом. На подглазничной кости располагаются два острых шипа. У данного вида между основаниями спинных плавников есть маленькие бугорки. Тело коричневатое с неясными темными отметинами на боках, под основаниями спинных плавников; боковая линия не достигает хвостового плавника (рис. 1). В длину может достигать 12 см [2].

Восточный двурогий ицел имеет схожий с атлантическим ицелом внешний вид, за исключение некоторых особенностей (рис. 2). В отличие от первого рассмотренного вида, он имеет полную боковую линию, спинной плавник без бугорка, через глаз проходят две косые полоски. Окраска тела восточного ицела коричневая, с темными пятнами на спинных плавниках и на основании хвостового плавника. Длина тела составляет не более 10 см [5].

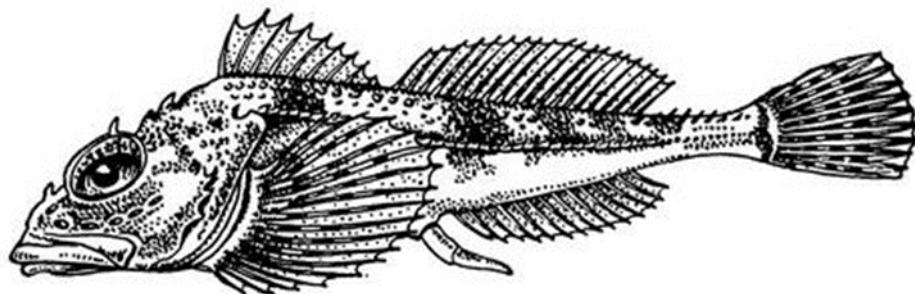


Рис. 1 – атлантический двурогий ицел *Icelus bicornis* [2]

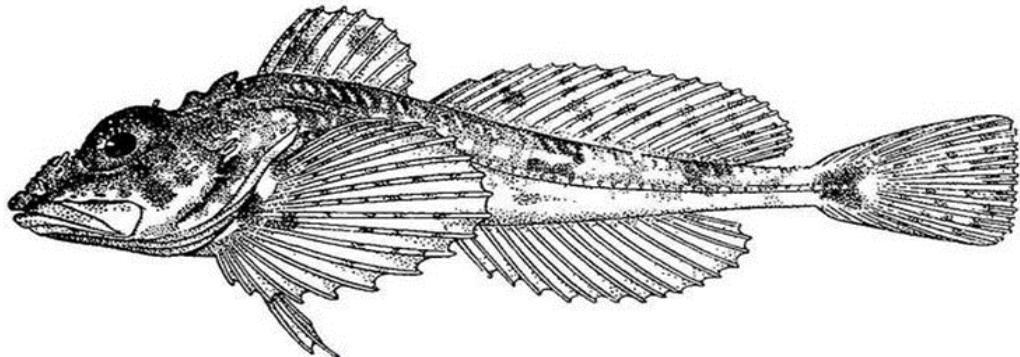


Рис. 2 – восточный двурогий ицел *Icelus*

В существующих сводках (Андрияшев, 1954) таблицы для определения этих видов основаны на признаках взрослых самцов: 1) форма уrogenитальной папиллы; 2) число щитков в боковой линии и ее длина; 3) наличие грануляции пространства между спинными плавниками и дорсальным рядом щитков; 4) характер шипов на голове; 5) характер пятнистости [1].

Исследования рыб проводились на базе лаборатории ихтиологии Зоологического института РАН (ЗИН РАН) в августе-сентябре 2018 года. Материалами для изучения стали рыбы, полученные в ходе экспедиций в северные моря (2014 г.). Экземпляры этих мелких донных видов достаточно редки в траловых ловах, поэтому несомненной удачей было обнаружение в сборах из одного района полных серий разноразмерных особей обоих видов - *I. spatula* (n=17) и *I. bicornis* (n=19).

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен морфометрический анализ, предполагавший детальное изучение признаков разновозрастных экземпляров сравниваемых видов. Каждый отдельный экземпляр пробы подвергался многочисленным промерам. Изучались меристические (7), пластические (19), а также некоторые другие внешние признаки, характерные для каждого из двух видов. Пластические признаки определялись посредством проведения измерений с помощью цифрового электронного штангенциркуля, меристические – путем прямого подсчета с использованием игл и светового бинокулярного микроскопа. Мы проводили морфометрический анализ отдельно для взрослых особей и для молоди, поскольку имеется возрастная изменчивость, и видовые признаки у половозрелых рыб выражены наиболее отчетливо.

По совокупности всех признаков в дальнейшем проводилось сравнение.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе морфометрического анализа были получены следующие результаты.

Особи двух видов, независимо от пола и возрастной группы, различаются по таким признакам, как протяженность боковой линии (полная, достигает основания хвостового плавника С у *I. spatula*, неполная, не доходит до основания С у *I. bicornis*), количество щитков в боковой линии (39-44 у *I. spatula*, 32-39 у *I. bicornis*), наличие чешуек на хвостовом стебле (имеются только у *I. bicornis*), высота затылочных шипов (их длина составляет обычно более трети диаметра глаза у *I. spatula*, менее его трети у *I. bicornis*), характер окраски (мелкие пятна на теле у *I. spatula*, более крупные у *I. bicornis*). У *I. spatula* в сравнении с *I. bicornis* в среднем больше длина головы (36,3 против 34,8% SL) и антедорсальное расстояние (aD1) (37,1 и 35,8% SL), а промежуток между спинными плавниками короче (6,7 против 10,1 %c1).

Самцы двух видов наиболее надежно различаются по форме урогенитальной папиллы: у *I. spatula* придаток на ее конце короткий, когтевидный, а у *I. bicornis* – придаток длинный, шиловидной формы. Кроме того, у самцов первого хвостовой стебель в среднем короче, грудной плавник длиннее.

Самок *I. spatula* и *I. bicornis* можно определить по таким дополнительным признакам как длина рыла, высота хвостового стебля, по средним значениям антеанального и антедорсального расстояний, по длине грудного плавника.

Молодь различается по числу щитков боковой линии, числу лучей анального плавника и по антеанальному расстоянию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Было проведено исследование двух видов рыб рода *Icelus* из двух морей арктического региона – Лаптевых и Восточно-Сибирского. Изучались разноразмерные экземпляры рыб, представленные самками, самцами и молодью. Учитывались различные пластические и меристические признаки.

Таким образом, полученные нами данные по вариабельности меристических и морфометрических признаков позволили оценить внутривидовую изменчивость двух мало изученных видов *Icelus*, входящих в состав холодолюбивой фауны арктического региона. Найдены дополнительные признаки, позволяющие диагностировать эти виды, что имеет практическое значение при определении рыб полевых сборов.

**Comparison of two types of gobies of the genus *Icelus*.**

**Zorina A.A. – bachelor, Savicheva S.V. – assistant professor, Voronov K.E. – bachelor, Bystrova A.A. – bachelor, -St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine**

## ABSTRACT

The fauna of the northern seas of Russia is still little studied, and therefore it's interesting for science. Sculpins (Cottidae) are one of the usual inhabitants in the Arctic seas. In current paper two species of fish of this family were studied: twohorn sculpin (*Icelus bicornis*) and spatulate sculpin (*I. spatula*). *I. bicornis* lives in the Barents, White seas and the western part of the Kara Sea, and *I. spatula* lives near the bottom of the Kara Sea to the Bering Sea. Spatulate sculpins occurs also in the eastern part of the Barents Sea. Diagnostic characters that would reliably distinguish all age groups of fish of these species are not known. It was necessary to study males, females and juveniles of two species with a view to find signs for species identification.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Андрияшев, А.П. Рыбы северных морей СССР. Определители по фауне СССР... Зоол. Ин-та АН СССР. №53. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – 566 с.;
2. Жизнь животных. Том 4. Часть 1. Рыбы. Под ред. Т.С. Расса – М.: Просвещение, 1971. – 710 с.;
3. Нельсон, Джозеф С. Рыбы мировой фауны: Пер. 4-го перераб. англ. изд. / Предисловие и толковый словарь Н.Г. Богуцкой, А.М. Насеки, А.С. Герда. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 880 с.;
4. Рыбы в заповедниках России. В двух томах (под ред. Ю.С. Решетникова).

Т.2. Морские рыбы. М.: Т-во научных изданий КМК, 2013. – 673 с.;  
5. Mecklenburg, C.W., A. Lynghammar, E. Johansen, I. Byrkjedal, J.S. Christiansen, A.V. Dolkov, O.V. Karamushko, T.A. Mecklenburg, P.R.

Møller, D. Steinke, and R.M. Wienerroither. 2018. Marine Fishes of the Arctic Region. Conservation of Arctic Flora and Fauna, Akureyri, Iceland. ISBN: ISBN 978-9935-431-70-7.

**УДК: 577.1:612.1:611.98:636.7**

## ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТИ СОБАК ПОСЛЕ 30 МИНУТНОГО ТУРНИКЕТНОГО ГЕМОСТАЗА

Бокарев А.В., д.в.н., доцент, Стекольников А.А., д.в.н., профессор, Горохов В.Е., асистент, Нарусбаева М.А., к.в.н., доцент, Блузма А.О., к.в.н., доцент, Сверлова М.В., аспирант, СПбГАВМ. Кафедра общей и частной ветеринарной хирургии.

**Ключевые слова:** гемостаз, ишемия, анаэробный гликолиз, турникетный гемостаз, внутривенная ретроградная химиотерапия, собака. **Key words:** hemostasis, ischemia, anaerobic glycolysis, tourniquet hemostasis, intravenous retrograde chemotherapy, dog.

### РЕФЕРАТ

 Внутривенное ретроградное введение лекарственных препаратов используется как для диагностики, так и для лечения заболеваний дистальных отделов конечностей. С этой целью на проксимальный отдел конечности накладывается турникетный гемостаз, а в поверхностную вену конечности ретроградно, то есть против тока крови, вводится лечебный или рентгеноконтрастный препарат. Введенный препарат не может уйти в системный кровоток поскольку движение крови ограничено наложенным турникетом.

Экспозиция турникета в течение 30 минут позволяет введенному препарату максимально диффундировать через стенку кровеносный сосудов и достичь в зоне патологии терапевтической дозы. После снятия турникета оставшееся в сосудах дистальных отделов конечности незначительное количество лекарственного вещества уходит в системный кровоток. Однако, следует отметить, что 30ти минутная экспозиция гемостатического турникета априори вызывает ишемию тканей дистального отдела конечностей. Поэтому возникает вопрос о степени негативного влияния на живые ткани данной методики, поскольку ишемия может привести к гибели клеток. Поскольку в данном случае клеточная гибель может произойти от недостатка кислорода и, соответственно, недостатка энергии, мы можем мониторировать состояние тканей по накоплению в крови различных маркеров метаболизма. Поэтому мы исследовали изменение биохимических показателей венозной крови дистального отдела конечности собаки после 30 минутного индуцированного гемостаза. Выяснили, что у некоторых животных вследствие перестройки энергетического обмена, в крови изолированной конечности может накапливаться критическое количество таких потенциально токсических веществ как молочная кислота и аммиак. Рекомендовано, перед проведением такой лечебной процедуры как внутривенная ретроградная химиотерапия, которая выполняется с наложением гемостатического турникета, определять индивидуальную устойчивость тканей животного к условиям гипоксии.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Наложение гемостатического жгута на конечность проксимальнее места венопункции или иначе турникетный гемостаз (ТГ) применяется для проведения внутривенной ретроградной рентгеноконтрастной ангиографии (ВРРА) и внутривенной ретроградной химиотерапии (ВРХ) [1,5].

Согласно нашим собственным исследованиям продолжительность ТГ при ВРХ, в течении которого лекарственный препарат дифундирует за пределы кровеносного русла, должен составлять не менее 30 минут [2,3,4].

Однако из этого следует, что все эти 30 и более минут ткани конечности расположенные дистальнее ТГ находятся в состоянии гипоксии и это, априори, не может не отражаться на тканевом метаболизме. Учитывая, что ВРХ в условиях ТГ проводится с лечебной целью для терапии заболеваний дистальных отделов конечностей, важно выяснить какие метаболические изменения происходят за это период и не могут ли они быть критичны для выживаемости тканей, не вовлеченных в патологический процесс.

**Цель исследования.** Определить степень изменения метаболизма происходящих в тканях ДОК собак в условиях 30 минутной турникетной гипоксии.

**Задачи исследования.** Для выполнения поставленной задачи, у исследуемых животных осуществляли отбор венозной крови до и через 30 минут после постановки гемостатического турникета. В сыворотке крови отобранных образцов крови определяли основные биохимические показатели, характеризующие клеточный метаболизм. Результаты сравнивали для оценки изменения метаболизма тканей ДОТ в условиях 30 минутной гипоксии.

## **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Исследования проводили на кафедре общей и частной хирургии Спб ГАВМ. В качестве объектов исследования были использованы 9 собак различных пород, возраста и пола с симптомами пододерматита. Кровь отбирали из подкожной вены в области запястья до и через 30 минут

после наложения гемостатического жгута выше места венопункции. Гепаринизированную плазму исследовали на биохимическом анализаторе VetTest фирмы IDEXX. Статистический анализ полученных результатов проводили на персональном компьютере с использованием программы BIOSTAT.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Результаты проведенных исследований показали, что большая часть биохимических показателей сыворотки крови достоверно изменяется после 30 минутной гипоксии обусловленной наложением гемостатического турникета (Таблица 1). К таким показателям относятся глюкоза (Гл), молочная кислота (Мк), общий белок (Об), глобулин (Гл), креатинин (Крин), щелочная фосфатаза (Щф), креатинкиназа (КФК), магний (Мг), кальций (Са) и фосфор (Р). Количество содержание Гл понижается, в то время как количество содержание других перечисленных веществ и активность перечисленных ферментов повышается (Таблица 1).

Количество содержание в сыворотке крови таких веществ как альбумин (Ал) и аммиак (NH3) так же меняется. Количество Ал понижается, а NH3 повышается. Однако согласно парному критерию Стьюдента, данные изменения имеют низкую достоверность (Таблица 1). Изменения в величине таких показателей как мочевина (Urea) и активности фермента лактатдегидрогеназа (ЛДГ), согласно результатам исследования и их статистической обработки не достоверны. Т.е., отсутствуют.

## **ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Т.о., результаты исследования показали, что из 14 измеренных биохимических показателей, 12 изменяют свою величину после 30 минутной гипоксии в условиях ТГ. Уменьшение содержания Гл в крови с одновременным повышением Мк объективно свидетельствует о том, что ткани находятся в состоянии гипоксии и поэтому в них превалирует анаэробный гликолиз. В то же время исследования не вы-

Таблица 1

Количественные изменения биохимических показателей сыворотки венозной крови дистальных отделов конечностей собак после 30 минутного турникетного гемостаза.

N	Биохимический показатель	n	Среднее Изменение Показателя (M)	Стандартное отклонение среднего	Парный Критерий стьюдента t	P	
1	Глюкоза	9	-1.79	0.76	7.09	0.000	Д
2	Молочная кислота	9	+5.30	1.81	8.80	0.000	Д
3	Общий белок	9	+2.33	1.00	7.00	0.000	Д
4	Альбумин	9	-1.67	3.04	1.64	0.140	НД
5	Глобулин	9	+3.67	3.61	3.05	0.016	Д
6	Мочевина	9	1.33	0.79	0.00	1.000	ОД
7	Креатинин	9	+16.11	8.43	5.73	0.000	Д
8	Щ.фосфатаза	9	+68.67	75.52	2.73	0.026	Д
9	Креатинкиназа	9	+235.70	284.00	2.50	0.038	Д
10	Лактатдегидрогеназа	9	4.67	23.75	0.59	0.570	ОД
11	Магний	9	+0.19	0.023	24.88	0.000	Д
12	Кальций	9	+0.05	0.047	3.16	0.013	Д
13	Фосфор	9	+0.34	0.047	21.50	0.000	Д
14	аммиак	9	+138.00	193.30	2.14	0.065	НД
«-» уменьшение показателя после 30 минутного ТГ «+» увеличение показателя после 30 минутного ТГ Д – изменение достоверно. НД – низкая достоверность. ОД – отсутствие достоверности.							

явили достоверного изменения активности в крови такого фермента как ЛДГ, который катализирует превращение пиронинградной кислоты (Пвк) в Мк и обратно. Не исключено, что такие изменения все-таки имеют место, но они настолько малы, что для их достоверной визуализации необходима более значительная выборка (Таблица 1). Другая причина, по которой активность ЛДГ может оставаться

ся низкой, это ингибиование ее активности Пвк, которая также может возрастать в условиях недостатка кислорода в тканях, но которая в нашем исследовании не определялась (9).

Очень интересным представляется изменение в сторону увеличения таких показателей как Крнн, КФК и Р.

Все эти три показателя так же достоверно возрастают в сыворотке крови по-

сле 30 минутной ишемии. По нашему мнению изменение в сторону увеличения этих показателей, является отражением невозможности, в условиях ТГ, аэробного гликолиза и, соответственно, адаптивной перестройки энергетического обмена в тканях при недостатке кислорода. Т.е., в анаэробных условиях гликолиз заканчивается на Мк. Поэтому в тканях с необходимостью возникает дефицит такого источника энергии, как молекулы АТФ, которые расходуются, но не восстанавливаются в достаточном количестве при отсутствии аэробного гликолиза. В этом случае количество АТФ восстанавливается за счет другого депонированного макроэргического соединения, такого как креатинфосфат (Кф) путем перефосфорилирования в процессе которого Кф отдает фосфорный остаток АДФ, превращая последнюю в АТФ. Реакция эта катализируется ферментом КФК, активность которой в этот период возрастает. Что мы и наблюдаем согласно результатам наших исследований. Креатин (Крн) после этого метаболизируется до Крнн, достоверное повышение которого, так же имеет место согласно результатам исследования. Увеличение количества Р обусловлено тем, что энергетические потребности тканей в условиях гипоксии обеспечиваются за счет гидролиза АТФ на АДФ и Р. Но последний накапливается, поскольку не может быть источником образования новых молекул АТФ при невозможности фосфорилирования в отсутствии кислорода.

Несколько более сложная ситуация наблюдается в отношении такого показателя как NH3. В клетках NH3 образуется вследствие дезаминирования аминокислот. Процесс дезаминирования аминокислот до кетокислот активируется при низком энергетическом уровне в клетки. АДФ активирует дезаминазы, в то время как АТФ ингибирует их активность. Исходя из этого, понятны причины, по которым NH3 повышается в клетках и, соответственно в крови. Т.е., как мы уже писали выше, в условиях недостатка кислорода энергетические возможности клетки

истощаются, и активируются дополнительные метаболические пути получения энергии. Любопытно, что, не смотря на то, что статистический анализ показывает достоверное увеличение концентрации NH3 в крови после 30 минутного турникетного гемостаза, индивидуальные различия таковы, что у одних животных этот показатель даже незначительно понижается, у других повышается, но на незначительную величину не более, чем в 2 – 3 раза, а у третьих повышается очень значительно в несколько десятков раз. Объяснить причину уменьшения величины данного показателя пока не представляется возможным. В то же время различие в увеличении, может быть обусловлено уровнем исходной подготовленности клеток к нехватке О2 и соответственно АТФ. Т.е., в том случае, когда недостаток выработки АТФ в процессе аэробного гликолиза компенсируется восстановлением её пула за счет перефосфорилирования с молекулы Кф дезаминирование идет менее интенсивно, чем в том случае, когда источник фосфорных групп в виде КФ подходит к концу. Любопытно, что у некоторых из тех животных, у которых имеет более значительное увеличение показателя NH3, так же наблюдается и более значительное возрастание активности ферментов КФК и ЩФ. О роли КФК речь шла выше. Что касается возрастания активности ЩФ, то здесь можно высказать только предположение на уровне гипотезы. Учитывая, что одним из эндогенных субстратов ЩФ является фосфоглицериновая кислота, можно предположить, что отщепление от неё фосфата под действием ЩФ может быть частью пути перефосфорилирования АДФ до АТФ при адаптации энергетического обмена к условиям недостатка кислорода.

Все перечисленные выше биохимические процессы происходят непосредственно в клетках, но на уровне конкретных биохимических показателей с необходимостью отражаются и на биохимическом составе сыворотки/плазмы вследствие постоянного обмена в системе

кровь – периваскулярное пространство – межклеточная жидкость – клетка.

Интересно, что в процессе 30 минутного турникетного гемостаза в сыворотке крови достоверно возрастает количество ОБ. Причем количество ОБ возрастает за счет глобулиновой фракции, в то время как количество альбумина, хоть и не достоверно, но понижается. Подобные изменения обусловлены тем, что вследствие венозного застоя индуцированного гемостатическим турникетом, жидкая часть крови теряет часть воды, которая проходит через стенку капилляра в межклеточное пространство. Вследствие этого относительное содержание белка может возрастать. Но как показывает исследование, частично с водой через стенку капилляра проходят и альбумины, но не глобулины. Что может быть объяснено тем, что альбумины имеют меньшую молекулярную массу и лучше растворимы в воде. В гуманной медицине, для оценки состояния микроциркуляторного русла, используется метод Лендиса, который основан на потере жидкости и белка из капиллярной крови в процессе индуцированного венозного гемостаза, при котором основными исследуемыми параметрами являются ОБ и гематокрит крови в условиях гемостаза и без такового [6].

Следует отметить, что наши более ранние исследования показали, что в условиях турникетного гемостаза количественные абсолютные и относительные изменения в крови могут касаться не только белков, т.е., молекул, но и таких клеток как лейкоциты, количество которых в крови в условиях турникетного гемостаза может как увеличиваться, так и уменьшаться. Что в конечном итоге зависит от состояния капиллярной стенки и ее вовлеченности в патологический процесс [7,8].

Из трёх оставшихся показателе определяемых в данном исследовании мочевина, практически, не изменяется, что естественно, так как ее образование идет в печени а выведение осуществляется в почках. И оба эти органа в эксперименте изолированы от дистального отдела ко-

нечности гемостатическим турникетом. Количество Mg и Ca достоверно изменяется в крови в сторону увеличения в условиях турникетного гемостаза, что, скорее всего, обусловлено изменением проницаемости клеточных мембран к этим макроэлементам в стрессовых условиях (10, 11).

#### **ВЫВОДЫ**

Таким образом, проведенные исследования показали, что изменения большей части биохимических показателей крови наблюдаемые после 30 минутного турникетного гемостаза являются отражением перестройки энергетического обмена в тканях находящихся в состоянии гипоксии и не являются маркерами клеточной альтерации.

С другой стороны Мк и NH3 являются потенциально токсичными веществами. Поэтому их увеличение после 30 минутного турникетного гемостаза может оказаться критичным для жизнедеятельности клеток. Из последнего следует, что для определения срока удержания ТГ при проведении процедуры ВРХ, животных следует тестировать по вышеописанной методике на устойчивость к локальной гипоксии и использовать для этого такие маркеры как Мк и NH3.

**Change of biochemical composition of blood of di-steel department of dogs after 30 mi-nut turniketny hemostasis.** Bokarev A.V., d.v.n. associate professor, Stekolnikov A.A., d.v.n., professor, Gorohov V.E., assistant, Narusbaeva M.A., k.v.n., associate professor, Bluzma A.O. k.v.n., assistant, Sverlova M.V., post-graduate.

#### **ABSTRACT**

Intravenous retrograde administration of drugs is used for both diagnosis and treatment of distal limb diseases. For this purpose, a tourniquet hemostasis is applied to the proximal part of the limb, and a therapeutic or x-ray contrast drug is introduced into the superficial vein of the limb retrograde, that is, against the blood flow. The drug can not go into the systemic circulation because the movement of blood is limited by the superimposed turnstile. The ex-

posure of the turnstile within 30 minutes allows the administered drug to diffuse as much as possible through the walls of the blood vessels and reach the pathology area of the therapeutic dose. After removal of the tourniquet remaining in the vessels of the distal extremities, a small amount of the drug goes into the systemic circulation. However, it should be noted that the 30 - minute exposure of the hemostatic turnstile a priori causes ischemia of the distal limb tissues. Therefore, there is a question about the degree of negative impact on living tissues of this technique, since ischemia can lead to cell death. Since in this case, cell death can occur due to lack of oxygen and, accordingly, lack of energy, we can monitor the state of tissues by accumulation of various markers of metabolism in the blood. Therefore, we investigated the change in biochemical parameters of the venous blood of the distal limb of the dog after 30 minutes of induced hemostasis. It was found that in some animals due to the restructuring of energy metabolism, in the blood of an isolated limb can accumulate a critical amount of potentially toxic substances such as lactic acid and ammonia. It is recommended to determine individual resistance of animal tissues to hypoxia conditions before such treatment as intravenous retrograde chemotherapy, which is performed with the imposition of hemostatic tourniquet.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Бокарев, А.В. Введение диагностических и лекарственных препаратов в изолированную сосудистую сеть дистальных отделов конечностей собак методом внутривенной ретроградной инфузии (ВРИ) : метод. пособие по курсу общей и частной ветеринарной хирургии / А.В. Бокарев, А.А. Стекольников ; СПбГАВМ. - Санкт-Петербург, 2015. - 40 с.
2. Бокарев, А.В. Внутривенная ретроградная дорсопальмарная (дорсоплантарная) фармакокинетика в области пясти (плюсны) у собак / А.В. Бокарев, А.А. Стекольников // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2015. - № 6. - С. 12-18.
3. Бокарев, А.В. Изучение фармакокинетики лекарственных препаратов инъецированных в ткани дистального отдела конечности собак методом внутривенной ретроградной инфузии / А.В. Бокарев, А.А. Стекольников, М. Кох // 2-й Междунар. конгр. по вопросам ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации «Эффективные и безопасные лекарственные средства» / СПбГАВМ. - Санкт-Петербург, 2012. - С. 60-63.
4. Бокарев, А.В. Кинетика распространения фармакологических препаратов в тканях дистальных отделов конечностей собак при внутривенном ретроградном введении // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2011. - № 4 (12). - С. 36-45.
5. Диагностика и лечение воспалений пальцев у собак / А.В. Бокарев, М.А. Нарусбаева, А.А. Стекольников, О.Н. Суворов, М.В. Матвеева // Ветеринария. - 2010. - № 3. - С.59-62.
6. Куприянов, В.В. Микроциркуляторное русло / В.В. Куприянов, Я.Л. Караганов, В.И. Козлов. - Москва : Медицина, 1975. - 216 с.
7. Стекольников, А.А. Влияние 30-минутного гемостаза, индуцированного наложением гемостатического турникета на изменение гематологических показателей венозной крови дистального отдела конечности собак / А.А. Стекольников, А.В. Бокарев // Страгетические задачи аграрного образования и науки : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (26-27 февр. 2015 г.).- Екатеринбург, 2015. - С. 397-398.
8. Bokarev, A.V. Changes in the hematological data of venous blood dog after 30 minute hemostasis, induced by the imposition of the hemostatic tourniquet / A.V. Bokarev, A.A. Stekolnikov // II Intern. VETistanbul Group Congress. - Saint-Petersburg, 2015. - P. 78.
9. Impact of stress and triiodothyronine on plasma magnesium fractions / S. Porta, A. Epple, G. Leitner, E. Frise, P. Liebmann, W.H. Vogel, K.P. Pfeiffer, O.

- 
- Eber, W. Buchinger // Life Science. - 1994. - Vol. 55. - P.327-332.
10. Kaneko, J.J. Clinical Biochemistry of Domestic Animals / J.J. Kaneko, J.W. Harvey, M. Bruss. - Sixth ed. - Elsevier, 2008. - 896 p.
11. The relation of physical and mental stress to magnesium deficiency in patients with variant angina / K. Tanabe, K. Noda, A. Ozasa, T. Mikawa, M. Murayama, J. Sugai // J. Cardiology. - 1992. - Vol. 22, № 2/3. - P. 349-355.

УДК 611.13:611.98:636.765

## АРТЕРИИ ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ ЙОРКШИРСКОГО ТЕРЬЕРА

Прусаков А. В., к. в. н. доцент кафедры анатомии животных, Зеленевский Н. В., д. в. н., профессор кафедры анатомии животных, Щипакин М. В., д. в. н., доцент зав. кафедрой анатомии животных, Былинская Д. С., к. в. н. доцент кафедры анатомии животных, Бартенева Ю. Ю., к. в. н. доцент кафедры анатомии животных, Васильев Д. В. к. в. н., ассистент кафедры анатомии животных (ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»)

**Ключевые слова:** артериальная система, кровоснабжение, собака, тазовая конечность, бедренная артерия. **Key words:** arterial system, blood supply, dog, pelvic limb, femoral artery.



### РЕФЕРАТ

Для лечения патологий тазовых конечностей ветеринарный специалист должен иметь представление о васкуляризации ее звеньев с учетом породных особенностей. Данные знания необходимы для проведения остеосинтеза, резекции головки бедренной кости, взятия красного костного мозга, а также инъекции лекарственных препаратов. В связи с этим целью данного исследования является изучение особенности хода и ветвления артерий тазовой конечности йоркширского терьера. В качестве материала использовали шесть трупов взрослых собак породы йоркширский терьер. Исследование проводили с применением комплекса методик, включающего тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографию, морфометрию и фотографирование. В качестве рентгеноконтрастной массы и массы для визуализации сосудов использовали взвесь свинцового суртика в скипидаре со спиртом этиловым ректифицированным. Инъекцию осуществляли общепринятым методом через брюшную аорту и общую сонную артерию. При указании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции. Установили, что у йоркширского терьера основной артериальной магистралью тазовой конечности является наружная подвздошная артерия. После прохождения бедренного канала она получает названия бедренной артерии, которая является основной артериальной магистралью области бедра. В области голени основная артериальная магистраль представлена краиальной большеберцовой артерией. В области стопы основными магистралями являются II, III, IV глубокие плантарные плюсневые артерии, а в области пальцев осевые плантарные артерии пальцев. Нами был отмечен ряд особенностей в строении артериального русла тазовой конечности у изученной породы собак. Так у йоркширского терьера надчревно-срамной ствол берет начало непосредственно от

наружной подвздошной артерии, а не от глубокой бедренной артерии, как у остальных пород собак. На уровне средины бедра бедренная артерия йоркширского терьера делает нехарактерный для собаки изгиб, вершина которого направлена каудально. Также мы отмечаем наличие сильной извилистости магистральных артерий тазовой конечности, которая является видовой особенностью характерной для собак породы йоркширский терьер.

### **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время, в особенности в мегаполисах, широко распространено содержание «декоративных» мелких пород собак, таких как йоркширский терьер. В повседневной практике к рядовому ветеринарному врачу часто обращаются хозяева данной породы. Большое число обращений связано с частой травматизацией данных животных, происходящей даже в квартирных условиях. Нередко травмы связаны с переломами костей тазовых конечностей. Для лечения данных патологий ветеринарный специалист должен иметь представление о васкуляризации зоньев тазовой конечности с учетом породных особенностей. Данные знания необходимы для проведения остеосинтеза, резекции головки бедренной кости, взятия красного костного мозга, а также инъекции лекарственных препаратов. В связи с этими потребностями мы решили изучить особенности хода и ветвления артерий тазовой конечности йоркширского терьера.

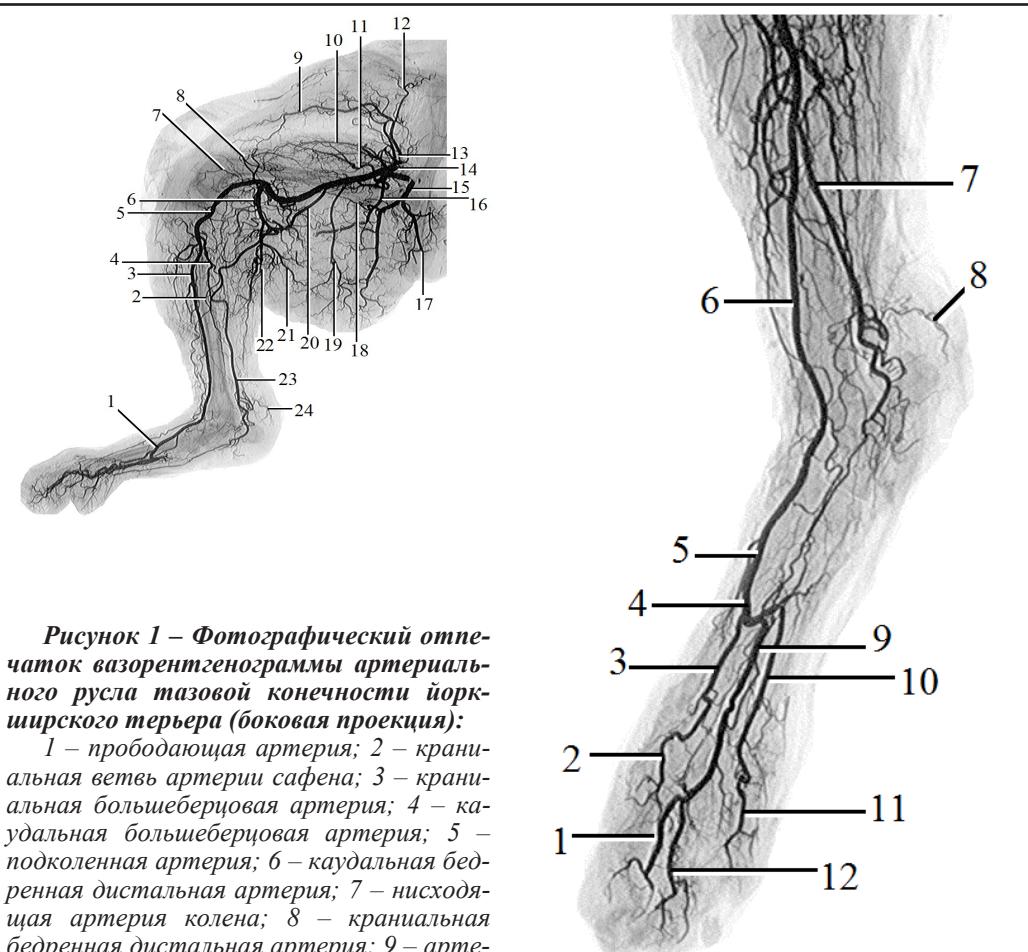
### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

В качестве материала использовали шесть трупов взрослых собак породы йоркширский терьер. Исследование проводили с применением комплекса методик, включающего тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографию, морфометрию и фотографирование. В качестве рентгеноконтрастной массы и массы для визуализации сосудов использовали взвесь свинцовового суртика в скапидаре со спиртом этиловым ректифицированным (суртик свинцовый 10%, скапидар живичный 30-60%, спирт до 100%). Инъекцию осуществляли общепринятым методом через брюшную аорту [3] и общую сонную артерию [5]. При указании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [1].

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Установлено, что у йоркширского терьера основной артериальной магистралью тазовой конечности является наружная подвздошная артерия ( $3,18\pm0,28$  – здесь и далее значение диаметра просвета кровеносного сосуда приведено в мм), что характерно для млекопитающих [4, 7, 8]. Данный сосуд берет начало от брюшной аорты на уровне пятого поясничного позвонка. Наружная подвздошная артерия отдает отходящие практически на одном уровне надчревно-срамной ствол и артерию коленной складки, имеющие краиальное направление. Надчревно-срамной ствол ( $1,68\pm0,15$ ) дает начало наружной срамной и каудальной надчревной артериям ( $1,26\pm0,12$ ). В ветвлении наружной срамной артерии прослеживаются половые различия. Так у самцов данная магистраль своими ветвями питает мошонку, препуций и подкожную мышцу живота, а также отдает сильно развитую краиальную артерию пениса. У самок наружная срамная артерия принимает участие в кровоснабжении молочной железы. Каудальная надчревная артерия имеет краиальное направление и следует вдоль латерального края прямой мышцы живота. Данный сосудистый коллектор анастомозирует с краиальной надчревной артерией, принимая участие вместе с ней в питании мышц брюшной стенки. В свою очередь артерия коленной складки ( $1,11\pm0,10$ ) питает одноименную анатомическую структуру.

Далее наружная подвздошная артерия отдает следующую каудально глубокую бедренную артерию ( $2,48\pm0,23$ ). Последняя сразу же отдает медиальную окружную артерию бедра ( $1,59\pm0,15$ ), а сама следует каудально вдоль впадинной ветви седалищной кости. Конечными ветвями глубокая бедренная артерия питает длинные разгибатели тазобедренного сустава,



**Рисунок 1 – Фотографический отпечаток вазорентгенограммы артериального русла тазовой конечности йоркширского терьера (боковая проекция):**

1 – прободающая артерия; 2 – краинальная ветвь артерии сафена; 3 – краинальная большеберцовая артерия; 4 – каудальная большеберцовая артерия; 5 – подколенная артерия; 6 – каудальная бедренная дистальная артерия; 7 – нисходящая артерия колена; 8 – краинальная бедренная дистальная артерия; 9 – артерия коленной складки; 10 – артерия четырехглавой мышцы; 11 – краинальная бедренная проксимальная артерия; 12 – каудальная надчревная артерия; 13 – надчревно-срамной ствол; 14 – наружная подвздошная артерия; 15 – внутренняя подвздошная артерия; 16 – глубокая бедренная артерия; 18 – окружная медиальная артерия бедра; 19 – каудальная проксимальная бедренная артерия; 20 – артерия сафена; 21 – восходящая ветвь каудальной бедренной дистальной артерии; 22 – нисходящая ветвь каудальной бедренной дистальной артерии; 23 – каудальная ветвь артерии сафена; 24 – лодыжковая артерия.

**Рисунок 2 – Фотографический отпечаток вазорентгенограммы артериального русла стопы йоркширского терьера (латеро-дорсальная проекция):**

1 – осевая плантарная артерия третьего пальца; 2 – осевая плантарная артерия второго пальца; 3 – II общая плантарная пальцевая артерия; 4 – глубокая плантарная плюсневая артерия; 5 – прободающая артерия; 6 – краинальная большеберцовая артерия; 7 – каудальная ветвь артерии сафена; 8 – лодыжковая артерия; 9 – III общая плантарная пальцевая артерия; 10 – IV общая плантарная пальцевая артерия; 11 – осевая плантарная артерия пятого пальца; 12 – осевая плантарная артерия четвертого пальца.

а также приводящие и запирательные мышцы. В свою очередь медиальная окружная артерия бедра следует по его медиальной поверхности вблизи шейки бедренной кости. Своими ветвями данная артерия питает приводящую, полуперепончатую, квадратную и двуглавую мышцы.

Отдав вышеперечисленные ветви, наружная подвздошная артерия погружается в бедренный канал. Выйдя из последнего, она получает название бедренной артерии.

Бедренная артерия ( $2,67\pm0,25$ ) у йоркширского терьера является основной артериальной магистралью области бедра. По выходу из бедренного канала она отдает общий ствол окружной латеральной артерии бедра и артерии четырехглавой мышцы ( $1,41\pm0,13$ ). Последний практически сразу же подразделяется на соответствующие артерии. Окружная латеральная артерия бедра ( $0,98\pm0,09$ ) выходит на латеральную поверхность бедра и питает двуглавую и ягодичные мышцы, а также напрягатель широкой фасции бедра. Артерия четырехглавой мышцы ( $1,22\pm0,11$ ) принимает участие в кровоснабжении одноименной мышцы.

Ниже артерии четырехглавой мышцы магистральный сосуд отдает краиальную бедренную проксимальную артерию ( $1,18\pm0,11$ ). Последняя принимает участие в кровоснабжении четырехглавой мышцы бедра. Достигнув границы между проксимальной и средней третями бедра, бедренная артерия отдает каудальную бедренную проксимальную артерию ( $1,29\pm0,12$ ). Она питает аддукторы тазовой конечности и заднебедренную группу мышц разгибателей тазобедренного сустава.

Достигнув уровня каудальной поверхности бедренной кости в области середины ее диафиза, бедренная артерия отдает артерию сафена после чего образует на уровне средины бедра нехарактерный для собаки изгиб, вершина которого направлена каудально. В области вершины данного изгиба от бедренной артерии отходит каудальная бедренная средняя арте-

рия ( $1,08\pm0,09$ ). Она вместе с каудальной бедренной проксимальной артерией принимает участие в кровоснабжении аддукторов тазовой конечности и заднебедренной группы мышц разгибателей тазобедренного сустава. Пройдя вышеописанный изгиб, бедренная артерия отдает каудальную бедренную дистальную артерию ( $1,44\pm0,13$ ). Последняя подразделяется на нисходящую и восходящую ветви. Нисходящая ветвь ( $1,27\pm0,12$ ) питает икроножную мышцу и поверхностный сгибатель суставов пальцев, а также своими конечными ветвями анастомозирует с ветвями артерии сафена. Восходящая ветвь каудальной бедренной дистальной артерии ( $1,37\pm0,13$ ) участвует в питании четырехглавой мышцы бедра, а также образует анастомозы с окружной медиальной артерией бедра.

Затем от бедренной артерии в краиальном направлении отходит краиальная бедренная дистальная артерия ( $1,19\pm0,11$ ). Конечными ветвями она анастомозирует с краиальной бедренной проксимальной артерией и артерией четырехглавой мышцей.

Ниже истока краиальной бедренной дистальной артерии магистральный сосуд отдает нисходящую артерию колена и переходит в подколенную артерию. Нисходящая артерия колена ( $0,69\pm0,06$ ) участвует в кровоснабжении капсулы и связочного аппарата коленного сустава, а также кожу этой области конечности.

Подколенная артерия ( $2,09\pm0,19$ ) следует по каудальной поверхности капсулы коленного сустава под одноименной и икроножной мышцами. Ниже латерально-мышцелка большой берцовой кости она подразделяется на краиальную и каудальную большеберцовые артерии.

Каудальная большеберцовая артерия ( $1,06\pm0,09$ ) анастомозирует с ветвями каудальной бедренной дистальной артерии и артерией икроножной мышцы, питающей вместе с ними заднебедренную группу мышц разгибателей тазобедренного сустава.

Краиальная большеберцовая артерия ( $1,58\pm0,15$ ) выходит через межкостное

пространство голени на ее краиальную поверхность и следует по ней дистально, отдавая ветви близлежащим мышцам. Достигнув заплюсны, краиальная большеберцовая артерия переходит в прободающую артерию ( $1,39\pm0,13$ ). Последняя следует через заплюсневый канал и выходит на плантарную поверхность плюсны, где получает название глубокой плантарной плюсневой артерии. Глубокая плюсневая артерия дает начало II, III, IV глубоким плантарным плюсневым артериям. Последние в области пальцев принимают соответствующие II, III, IV поверхностные плантарные плюсневые артерии.

Артерия сафена ( $1,54\pm0,14$ ) является вторым крупным магистральным сосудом, образующим мощный путь коллатерального кровотока свободной тазовой конечности. Данная магистраль отходит от бедренной артерии на уровне середины бедра и следует под кожу его медиальной поверхности, пройдя через пространство между стройной и гребешковой мышцами. Достигнув уровня коленного сустава, она посылает ряд ветвей подколенной и икроножной мышцам, а также сгибателям суставов пальцев. Помимо этого, артерия сафена на данном отрезке анастомозирует с ветвями каудальной дистальной бедренной и каудальной большеберцовыми артериями. Достигнув нижней границы верхней трети голени артерия сафена подразделяется на краиальную и каудальную ветви.

Каудальная ветвь ( $1,11\pm0,10$ ) более развита, достигнув дистального конца голени она отдает латеральную и медиальную лодыжковые артерии. Достигнув проксимального конца плюсны, каудальная ветвь артерии сафена разделяется на медиальную ( $0,66\pm0,06$ ) и латеральную ( $0,59\pm0,05$ ) поверхностные плантарные плюсневые артерии, формирующие плантарную дугу. Из дуги выходят тонкие II, III, IV поверхностные плантарные плюсневые артерии. Они впадают в соответствующие глубокие плантарные плюсневые артерии.

Краиальная ветвь артерии сафена ( $0,86\pm0,08$ ) получает меньшее развитие

чем каудальная. Она следует дистально и достигнув середины большеберцовой кости переходит на ее дорсальную поверхность. Следуя по дорсальной поверхности голени, она достигает плюсны, где дает начало тонким II, III, IV и V дорсальным поверхностным плюсневым артериям. В дорсальную поверхностную плюсневую артерию дистально в области пальцев переходит в дорсальную неосевую плантарную артерию пятого пальца, идущую по его дорсальной поверхности. II, III и IV дорсальные поверхностные плюсневые артерии на уровне дистального конца костей плюсны впадают в глубокие плантарные плюсневые артерии, которые являются ветвями краиальной большеберцовой артерии. В результате этого объединения образуются II, III и IV общие плантарные пальцевые артерии. В свою очередь II общая плантарная пальцевая артерия ( $1,08\pm0,10$ ) дает начало осевой плантарной артерии второго пальца ( $0,87\pm0,08$ ) и неосевую плантарную артерии третьего пальца. III общая плантарная пальцевая артерия ( $1,37\pm0,13$ ) подразделяется на осевую плантарную артерию третьего пальца ( $1,05\pm0,09$ ) и осевую плантарную артерию четвертого пальца ( $1,03\pm0,09$ ). IV общая плантарная пальцевая артерия ( $1,27\pm0,12$ ) дает начало неосевую плантарную артерии четвертого пальца и осевой плантарной артерии пятого пальца ( $0,85\pm0,08$ ). При этом неосевые плантарные артерии имеют значительно меньший диаметр просвета. В свою очередь осевые плантарные пальцевые артерии являются основными магистральными сосудами в области пальцев, что характерно для хищных [6].

#### **ВЫВОДЫ**

Таким образом у йоркширского терьера основной артериальной магистралью тазовой конечности является наружная подвздошная артерия. После прохождения бедренного канала она получает названия бедренной артерии, которая является основной артериальной магистралью области бедра. В области голени основная артериальная магистраль представлена краиальной большеберцовой артерией. В области стопы основными

магистралями являются II, III, IV глубокие плантарные плюсневые артерии, а в области пальцев осевые плантарные артерии пальцев. Нами был отмечен ряд особенностей в строении артериального русла тазовой конечности у изученной породы собак. Так у йоркширского терьера надчревно-срамной ствол берет начало непосредственно от наружной подвздошной артерии, а не от глубокой бедренной артерии, как у других пород собак. На уровне средины бедра бедренная артерия йоркширского терьера делает нехарактерный для собаки изгиб, вершина которого направлена каудально. Также мы отмечаем наличие сильной извилистости магистральных артерий тазовой конечности, которая видовой особенностью характерной для собак породы йоркширский терьер.

**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.

**ABSTRACT**

For the treatment of pathologies of the pelvic limbs, a veterinary specialist must have an understanding of the vascularization of its components taking into account breed peculiarities. This knowledge is necessary for osteosynthesis, resection of the femoral head, taking the red bone marrow, as well as injection of drugs. In this regard, the aim of this study is to study the features of the course and branching of the arteries of the pelvic limb of the Yorkshire Terrier. As the material used six corpses of adult dogs breed Yorkshire Terrier. The study was conducted with the use of complex techniques, including thin anatomical dissection, waterintensive, morphometry and photography. As radiopaque masses and masses for the visualization of blood vessels used a suspension of red lead in turpentine with alcohol ethyl rectified. The injection was carried out by the conventional method through the abdominal aorta and common carotid artery. When specifying the anatomical terms used International veterinary anatomical nomenclature of the fifth edition. It was established

that the main arterial artery of the pelvic limb in the Yorkshire Terrier is the external iliac artery. After passing the femoral canal, it is called the femoral artery, which is the main arterial artery of the thigh area. In the area of the tibia, the main arterial artery is represented by the cranial tibial artery. In the foot area, the main highways are II, III, IV deep plantar metatarsal arteries, and in the finger area axial plantar arteries of the fingers. We noted a number of peculiarities in the structure of the arterial vasculature of the pelvic limbs in the studied breeds. So Yorkshire Terrier epigastric-pudendal trunk originates directly from the external iliac artery and not from the deep femoral artery, like other breeds of dogs. At the level of mid-thigh the femoral artery of a Yorkshire Terrier makes uncharacteristic for the dog bend, the apex of which is directed caudally. We also note the presence of strong tortuosity of the main arteries of the pelvic limb, which is a specific feature characteristic of the breed dogs Yorkshire Terrier.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Артериальное кровоснабжение области стопы кошки домашней / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен, Д.С. Былинская, Д.В. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018 . – № 1. – С. 135-137.
2. Артериальные источники кровоснабжения областей бедра и голени нутрии чёрной породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Н.В. Зеленевский, Д.С. Былинская, Ю.Ю. Бартенева, Д.В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 3. – С. 87-90.
3. Зеленевский, Н.В. Анатомия собаки и кошки / Н.В. Зеленевский, Г.А. Хонин. – Санкт-Петербург : Логос, 2004. – 344 с.
4. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура / Н.В. Зеленевский. – Пятая ред. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 400 с.
5. Источники артериального кровоснабжения области бедра и голени кошки

- домашней / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Ви runen, Д.С. Былинская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 145-147.
6. Кровоснабжение области бедра и голени кролика породы немецкий великан / А.В. Прусаков, Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская, Ю.Ю. Бартенева, Д.В. Васильев, О.В. Смирнова // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2. – С. 100-103.
7. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на ка-
- федре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГАВМ / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева, С.В. Ви runen, Д.В. Васильев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 255-259.
8. Прусаков, А.В. Методика посмертного анатомического изучения артериальной системы головного мозга у животных / А.В. Прусаков // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 2. – С. 123-127.

**УДК 636.034 : 636.271 : 59.087 : 616.12-07**

## АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ У КОРОВ В СУХОСТОЙНОМ ПЕРИОДЕ

Сабетова К.Д. – асп., Кочуева Н.А. – докт. биол.н., профессор кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства, ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

**Ключевые слова:** эхокардиография, коровы, сухостойный период. **Key words:** echo-cardiography, cows, dry period.



### РЕФЕРАТ

Эхокардиография (ЭхоКГ) позволяет в реальном времени изучать функциональное состояние клапанов и стенок сердца, оценивать размеры его камер и структур, а также выявлять нарушения на ранних стадиях патологии. Исследования проводили в условиях СПК «Гридино» Костромской области на 2-х группах высокопродуктивных (>8000 кг молока за лактацию) сухостойных коров костромской породы 3-4-й лактации за 30 дней до отела (n=15): 1-ая группа – клинически здоровые животные, 2-ая группа – коровы с симптомами миокардиодистрофии. Для получения эхокардиограмм использовали ультразвуковой диагностический ветеринарный аппарат AcuVista VT98C с конвексным датчиком частотой 3,5 МГц. Предварительно подготавливали точки доступа в соответствии с анатомией сердца. Кожу коров обрабатывали общепринятыми методами. Для обеспечения плотного контакта датчика с кожей животного применяли гель для ультразвуковых исследований «Медиагель». Исследование выполняли в В-режиме слева по длинной оси левого желудочка, по короткой оси левого желудочка на уровне клапана аорты и на уровне митрального клапана; справа в апикальной четырехкамерной проекции и по длинной оси левого желудочка. Измеряли такие показатели, как LVd, RVd, LVs, RVs, IVSd, LVWd, LVWs, LA и AO, рассчитывали по формулам FS%, EF LVd. Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием программы MS Office Excel. По результатам исследования установлено, что у клинически здоровых коров отмечали небольшие отклонения показателей ЭхоКГ, что может быть связано с длительной напряженной функцией

сердечно-сосудистой системы у сухостойных коров на поздних сроках гестации. Анализ ЭхоКГ коров с симптомами миокардиодистрофии выявил значительные структурно-геометрические изменения, указывающие на дилатацию камер сердца, уменьшение толщины межжелудочковой перегородки и гипертрофию задней стенки левого желудочка.

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях ведения интенсивной технологии животноводства является актуальным своевременный контроль, а также методологически и экономически доступная диагностика патологий сердечно-сосудистой системы [3]. Ветеринарные специалисты уделяют повышенное внимание неинвазивному методу ультразвукового сканирования сердца (эхокардиография, ЭхоКГ), который позволяет в реальном времени изучать динамику движения клапанов и стенок сердца, оценивать размеры камер сердца, толщину стенок [1].

В отечественных источниках литературы широко описана методика эхокардиографии мелких домашних животных [1], в то время как в зарубежных источниках, наряду с этим, изучены также параметры эхокардиографии некоторых пород крупного рогатого скота [5, 6, 7]. Информация об особенностях ЭхоКГ коров костромской породы в различные физиологические периоды отсутствует.

Известно, что оптимальная работа сердца животного обеспечивает нормальное кровоснабжение тканей и органов организма, а беременность, особенно у высокопродуктивных коров, сопровождается усиленной его работой. При этом часто на фоне высоких нагрузок могут возникать патологии этого органа у животных [4].

Учитывая перспективность прогнозирования риска развития болезней сердца у крупного рогатого скота и для своевременного проведения превентивных мер этих патологий, была поставлена цель исследований – провести анализ показателей эхокардиографии коров костромской породы в сухостойном периоде.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводили в условиях СПК «Гридин» Костромской области на 2-х группах высокопродуктивных (>8000

кг молока за лактацию) сухостойных коров костромской породы 3-4-й лактации за 30 дней до отела (n=15): 1-ая группа – клинически здоровые животные, 2-ая группа – коровы с симптомами миокардиодистрофии.

Для получения эхокардиограмм использовали ультразвуковой диагностический ветеринарный аппарат AcuVista VT98C с конвексным датчиком частотой 3,5 МГц. Предварительно подготавливали точки доступа в соответствии с анатомией сердца [5, 6]. Кожу коров обрабатывали общепринятыми методами. Для обеспечения плотного контакта датчика с кожей животного применяли гель для ультразвуковых исследований «Медиагель». Исследование проводили в В-режиме слева по длинной оси левого желудочка, по короткой оси левого желудочка на уровне клапана аорты и на уровне митрального клапана; справа в апикальной четырехкамерной проекции и по длинной оси левого желудочка. Измеряли конечно-диастолический размер левого желудочка (LVd), конечно-диастолический размер правого желудочка (RVd), конечно-систолический размер левого желудочка (LVs), конечно-систолический размер правого желудочка (RVs), толщину межжелудочковой перегородки в диастолу (IVSd), толщину задней стенки левого желудочка в диастолу (LVWd), толщину задней стенки левого желудочка в систолу (LVWs), диаметр левого предсердия (LA) и диаметр корня аорты (AO) [5, 6]. Рассчитывали по формулам фракцию укорочения левого желудочка (FS%), диастолический объем левого желудочка (LVVd), систолический объем левого желудочка (LVVs), фракцию выброса левого желудочка (EF LVd):  $FS\% = (LVd - LVs) / LVd * 100\%$ ;  $EF\ LVd = (LVVd - LVVs) / LVVd * 100\%$ ;  $LVVd = (7 * LVd^3) / 2,4 + LVd$ ;  $LVVs = (7 * LVs^3) / 2,4 + LVs$  [5].

Результаты исследований обрабатывали статистически с использованием про-

грамм MS Office Excel. Достоверность различий между группами оценивалась при помощи t-критерия Стьюдента.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено, что LVd у коров с симптомами миокардиодистрофии был выше нормативных значений и на 8,0% больше ( $P<0,05$ ), чем у животных 1-й группы (таблица 1). При этом LVs у больных коров также регистрировали выше нормы в среднем на 5,0% и на 2,2% больше, чем у клинически здоровых коров.

Анализ эхокардиограмм показал, что RVd у клинически здоровых коров находился на верхней границе нормы, тогда как у животных 2-й группы было его превышение на 26,5%. У больных коров конечно-диастолический размер правого желудочка определялся на 21,0% больше ( $P<0,01$ ), чем у клинически здоровых животных. При этом установлено, что конечно-систолический размер правого желудочка у коров 1-й подопытной группы был на 32,7% больше нормативных границ, а у 2-й группы – на 55,0%. У больных коров RVs был больше на 17,2% по сравнению с показателем клинически здоровых животных. По мнению Zarifi M. [7], увеличение правого желудочка может в норме регистрироваться в сухостойном периоде у высокопродуктивных коров.

Отмечали, что IVSd у клинически здоровых коров был на 5,4%, а у больных животных – на 14,9% меньше нормы. При этом определяли, что в среднем у коров 1-й группы толщина межжелудочковой перегородки в диастолу превышала показатель животных 2-й группы на 10,0%. То есть имеется тенденция к уменьшению толщины межжелудочковой перегородки, более выраженная у коров с симптомами миокардиодистрофии.

Показатель LVWd наблюдался больше нормы у коров 1-й группы – на 10,6%, а у коров 2-й группы – на 8,0%. У коров с симптомами миокардиодистрофии LVWd на 2,3% был меньше, чем у клинически здоровых коров. При этом LVWs у больных коров была на 11,9% больше нормы

и на 11,3% больше, чем у коров 1-й группы. У клинически здоровых животных этот показатель находился на верхней границе нормы.

Возможно, у высокопродуктивных коров костромской породы в сухостойном периоде имеется физиологическая гипертрофия задней стенки миокарда, хорошо выраженная в диастолу, тогда как в систолу LVWs приближена к норме у клинически здоровых животных. У больных коров толщина стенки остается выше нормы по сравнению с коровами 1-й группы, что может указывать на нарушение функционирования миокарда и уже начинаяющуюся у них патологическую гипертрофию миокарда.

Казимирко Н.К. и соавторы отмечают, что при выраженной миокардиодистрофии определяется дилатация полостей сердца, особенно левого желудочка, а при некоторых видах миокардиодистрофии выявляется гипертрофия миокарда [2].

В результате исследований у коров обеих подопытных групп LA устанавливали меньше нормы, однако у клинически здоровых коров этот показатель регистрировали ниже нормативных значений на 8,0%, а у коров с симптомами миокардиодистрофии – на 11,8%. Диаметр левого предсердия у больных коров был меньше на 4,1%, чем у клинически здоровых животных.

Диаметр корня аорты определялся меньше нормы у клинически здоровых коров – на 8,5%, а у больных коров – на 21,9%. При этом у больных животных АО был на 14,6% меньше ( $P<0,05$ ), чем у клинически здоровых коров, составляя  $46,9\pm1,7$  против  $54,9\pm2,6$  mm.

Установлено, что FS% LVd соответствует норме у клинически здоровых коров, а у коров 2-й группы фракция укорочения левого желудочка была на 8,7% выше нормативного значения и на 7% больше, чем у здоровых коров (таблица 2), что согласуется с выводом о показателях LVWd и LVWs.

Фракция выброса определялась в пределах нормативных значений у коров обеих подопытных групп. Но у коров с симп-

Таблица 1  
Результаты ЭхоКГ коров в сухостойном периоде ( $M \pm m$ ,  $n=15$ )

Показатель Группы	LVd, mm	LVs, mm	RVd, mm	RVs, mm	IVSd, mm	LVWd , mm	LVWs , mm	LA, mm	AO, mm
1-ая	73,4± 2,0	40,7± 1,3	31,8± 1,6	15,1± 0,5	21,2± 1,0	22,1± 0,5	14,1± 0,45	44,1± 1,1	54,9± 2,6
2-ая	79,3± 1,4*	41,6± 0,9	38,5± 1,5**	17,7± 1,5	19,1± 1,1	21,6± 0,7	15,7± 0,81	42,3± 2,2	46,9± 1,7*
Норма <sup>2</sup>	75,4± 0,8	39,7± 1,1	30,4± 0,6	11,4± 0,4	22,4± 0,3	20,0± 0,2	14,0± 0,5	48,0± 0,6	60,0± 0,4

Примечание: 1. Достоверность различий исследований приведена в сравнении с 1-й группой (клинически здоровые коровы): \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,01$ ; \*\*\* –  $P < 0,001$ .

2. Нормативные значения приведены по J.A. Boon, 2011 [5].

Таблица 2  
Определение FS% LVd и EF LVd у коров в сухостойном периоде

Показатель Группы	FS% LVd	EF LVd
1-ая	44,1±2,1	68,9±2,4
2-ая	47,3±1,6	72,5±1,7
Норма <sup>1</sup>	43,5	50,0-85,0

Примечание: <sup>1</sup> - Нормативные значения приведены по J.A. Boon, 2011 [5].

томами миокардиодистрофии этот показатель был на 5,2% больше, чем у клинически здоровых животных.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У клинически здоровых коров костромской породы отмечали небольшие отклонения показателей ЭхоКГ, что может быть связано с длительной напряженной функцией сердечно-сосудистой системы у сухостойных коров на поздних сроках гестации.

Анализ ЭхоКГ коров с симптомами миокардиодистрофии выявил значительные структурно-геометрические изменения, указывающие на дилатацию камер сердца, уменьшение толщины межжелудочковой перегородки и гипертрофию задней стенки левого желудочка.

**The analysis of indicators of the echocardiography of cows in the dry period. Sa-**

**betova K.D. – postgraduate student, Kochueva N.A. – doctor of biological sciences, professor of internal noncontagious diseases, surgery and obstetrics, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Kostroma State Agricultural Academy**

#### ABSTRACT

Echocardiography allows us to conduct a real-time study of the functional state of cardiac walls, to assess the size of its chambers and structures, as well as to identify deviations at the early stages of pathology. The study was conducted in SPK "Gridino", Kostroma, on 2 highly productive groups of Kostroma cows (>8000 kg of milk per lactation) during the dry period, 30 days before calving ( $n = 15$ ): the first group consisted of clinically healthy cows, the second of cows

with symptoms of myocardiodystrophy. To receive echocardiograms data we used ultrasound veterinary diagnostic apparatus Acu-Vista VT98C with a 3.5 MHz convex sensor. The access points were prepared in accordance with the anatomy of the heart. The skin of the cows was treated by conventional methods. To ensure close contact of the sensor with the skin of the cows we used an ultrasound Mediagel. The study was performed in B-mode on the left side it was conducted along the long axis of the left ventricle, along the short axis of the left ventricle and at the level of the aortic valve and of the mitral valve; on the right side in the apical four-chamber projection and along the long axis of the left ventricle. The following markers were measured: LVd, RVd, LVs, RVs, IVSd, LVWd, LVWs, LA, AO, also FS%, EF Lvd data were calculated. The results of the research were statistically processed using MS Office Excel. Small deviations of the EchoCG indices were noted among clinically healthy cows, which might be due to the prolonged stressful function of the cardiovascular system in dry cows during the later stages of gestation. The analysis of EchoCG of the cows with myocardiodystrophy symptom revealed significant structural changes which indicate the dilatation of the heart chambers and decrease of the interventricular septum thickness and hypertrophy of the posterior wall of the left ventricle.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Илларионова, В.К. Стандартные сечения при эхокардиографическом исследовании собак в двухмерном режиме из правого паракардиального доступа / В.К. Илларионова // Рос. ветеринар. журнал. – 2017. – № 3. – С. 6-9.
2. Казимирко, Н.К. Метаболическая кардиомиопатия как проявление хронического перенапряжения у спортсменов / Н.К. Казимирко, В.В. Флегонтова, Е.Р. Линниченко // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2011. – Т. 6. – № 2. – С. 27-41.
3. Копылов, С.Н. Электрокардиография у лошадей и коров под влиянием тренинга и молочной продуктивности / С.Н. Копылов, А.Н. Шестакова // Сибир. вестн. с.-х. науки. – 2009. – №5 (197). – С. 82-86.
4. Сабетова, К.Д. Диагностика болезней сердца телят костромской породы / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Тр. Костром. гос. с.-х. акад. – 2017. – С. 56-59.
5. A study of heart diseases without clinical signs of heart failure in 47 cattle / S.M.C. Buczinski, D. Francoz, G. Fecteau, R. DiFruscia // Can. Vet. J. – 2010. – Vol. 51. – P. 1239-1246.
6. Boon, J.A. Veterinary echocardiography / J.A. Boon. – Wiley, 2011. – 344 p.
7. Effect of lactation on functional and morphological echocardiographic variables in adult dairy cows / M. Zarifi, S. Buczinski, A. Rezakhani, M.R.M. Dezfouli, A. Khonsha // J. Vet. Cardiology. – 2012. – Vol.14, №3. – P. 415-421.

**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 577.29:612.621:636.2.034

**АСТ, ТРИГЛИЦЕРИДЫ И ХОЛЕСТЕРИН  
В ЖИДКОСТИ ОВАРИАЛЬНЫХ ФОЛЛИКУЛОВ,  
И ИХ СВЯЗЬ С МОРФОЛОГИЕЙ  
ООЦИТ-КУМУЛЮСНЫХ КОМПЛЕКСОВ КОРОВ**

Ротарь Л.Н.-аспирант (ФГБНУ ВО СПбГАУ, кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных), Шапиев И.Ш. - доктор с-х наук, кафедра акушерства и оперативной хирургии, (ФГБОУ ВО СПбГАВМ)

**Ключевые слова:** фолликулярная жидкость, ооциты коров, АСТ, холестерин, триглицериды

**Keywords:** follicular fluid, bovine oocytes, AST, cholesterol, triglycerides



**РЕФЕРАТ**

Селекция ооцитов является начальным, и принципиально важным этапом в технологии получения эмбрионов высокого качества, *invitro*. Одним из перспективных подходов в поиске предикторов качества ооцитов является исследование связи биохимического состава фолликулярной жидкости крупного рогатого скота с морфофункциональным состоянием ооцитов. Объектом исследования служили: яичники коров черно-пестрой голштинизированной породы, жидкость овариальных фолликулов (ФЖ) и ооцит-кумуллюсные комплексы (ОКК). Учитывали: состояние кумуллюса - количество слоев и компактность, признаки дегенерации кумуллюсных клеток (пикнотические ядра и ослизенный кумуллюс), гомогенность и цвет ооплазмы ооцита, его размер, тургор и наличие включений. Согласно указанным критериям ооцит-кумуллюсные комплексы определяли как морфологически полноценные (жизнеспособные) и не жизнеспособные. Животные были разделены на 2 группы в соответствии с количеством жизнеспособных ОКК < 50 >% от общего числа выделенных ООК. Размер выборки 21 голова или 42 яичника. В пробах фолликулярной жидкости определяли концентрацию холестерина и триглицеридов, а так же активность фермента аспартатаминонтррансферазы (АСТ). Биохимический анализ показал, что уровень триглицеридов и уровень холестерина в фолликулярной жидкости выше в группе с большим выходом жизнеспособных ооцитов ( $P < 0,05$ ). В то же время, концентрация АСТ выше в группе животных с меньшим количеством жизнеспособных ОКК ( $P > 0,05$ ). В результате исследования выявлена корреляция между морфологически интактными ОКК и концентрацией а) триглицеридов составил  $r = 0,46$  при коэффициенте достоверности  $p = 0,10$ ; б) холестерина  $r = 0,69$  коэффициент достоверности  $p = 0,01$  и в) АСТ  $r = -0,40$  коэффициент достоверности  $p = 0,15$ .

## ВВЕДЕНИЕ

Метод трансплантации эмбрионов стал важным инструментом в повышении эффективного использования генетического потенциала высокопродуктивных самок крупного рогатого скота. Получение *in vitro* эмбрионов высокого качества и повышение эффективности их использования начинается сранжирования морфологически полноценных (жизнеспособных) ооцит-кумлюсных комплексов (ОКК). Таким образом, оценка качества ооцитов при производстве эмбрионов *in vitro* привлекает все большее внимание эмбриологов. Наиболее распространенной является морфологическая оценка методом микроскопии. [4]. Ряд авторов с целью выявления специфических молекулярных маркеров качества ооцитов исследовали экспрессию генов в клетках гранулезы и в ооците [11]. Однако, такого рода исследования довольно сложны и трудоемки, а поэтому, не могут применяться в рутинной эмбриологической практике области животноводства. Развивающийся ооцит располагается в окружении фолликулярной жидкости (ФЖ), которая является продуктом переноса компонентов плазмы крови, через фолликулярный барьер и секреторной деятельности клеток теки и клеток гранулезы. Она создает уникальную среду для ооцит-кумлюсного комплекса, обеспечивая защиту от процессов гидролиза белков, а также участвует в процессе экструзии во время овуляции [13], действуя как буфер против неблагоприятного влияния компонентов крови [8]. Компетентность ооцитов к мейотическому созреванию и оплодотворению неразрывно связана с составом фолликулярной жидкости. Предполагается, что некоторые биохимические показатели ФЖ могут указывать на качество ооцит-кумлюсных комплексов. В этой связи наблюдается вполне определенная тенденция по исследованию компонентов в жидкости овариальных фолликулов с целью выявления биохимических предикторов качества ооцитов крупного рогатого скота [12]. Влияние отрицательного энергетического ба-

ланса на стельность высокопродуктивных молочных коров связано с повышением концентрации неэстерифицированных жирных кислот (NEFA) в ФЖ, которые оказывают негативное влияние на качество ооцитов [9]. В частности показано, что у крупного рогатого скота, пальмитиновая и стеариновая кислоты оказывают неблагоприятное воздействие на созревание ооцитов, *in vitro*, и на скорость образования бластоцист [5]. Изучение биохимического состава жидкости овариальных фолликулов разного диаметра выявило, что концентрации стероидных гормонов в фолликулярной жидкости коров связаны с размером и ростом фолликула, стадией эстрального цикла, функциональным статусом ооцита [3], а также с уровнем апоптоза соматических фолликулярных клеток [1, 6, 14]. Однако в целом, четкого соответствия между измеряемыми конкретными биохимическими характеристиками ФЖ и качеством ооцитов до настоящего времени не установлено [12]. В различных исследованиях отмечались более низкий уровень триглицеридов в жидкости преовуляторных фолликулов по сравнению с таковыми в антравальных фолликулах. Это отражает быстрое и непрерывное использование триглицеридов в процессе фолликулярного роста. Триглицериды являются формой хранения липидов, и в результате их гидролиза образуется молекула глицерина и три молекулы жирных кислот. Поэтому, эти вещества могут быть альтернативным источником энергии для развития фолликулов [9]. Так же известно, что источником яичниковых гормонов является созревающий фолликул, где клетки гранулезы вырабатывают эстрогены, предшественником которых является холестерин. Исходя из этого, целью работы явилось исследование содержания триглицеридов, холестерина, а также активность фермента аспартатаминонтррансферазы (АСТ) в жидкости овариальных фолликулов коров, ооцит-кумлюсные комплексы которых морфологически полноценны (жизнеспособны), и в ФЖ с

ОКК имеющих признаки дегенерации (не жизнеспособные).

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

Объектом исследования служили яичники коров черно-пестрой голштинизированной породы, жидкость овариальных фолликулов, ооцит-кумолосные комплексы. После оварэктомии теплой туши, промаркированные яичники доставляли в лабораторию в течение 1 часа, при температуре 36-37оС. В лаборатории яичники освобождали от остатков яйцеводов, трижды промывали в 0,9% NaCl, после чего проводили аспирацию жидкости из овариальных фолликулов разного диаметра. ФЖ собирали в маркированные пробирки объемом 2,0 мл для проведения биохимического исследования. В пробах фолликулярной жидкости определяли концентрацию холестерина и триглицеридов, а также активность фермента аспартатамино-трансферазы (АСТ). Исследование проводилось с использованием биохимического анализатора ARCHITECT - C8000. Выделение ооцит-кумолосных комплексов, для их морфологической оценки производили путем резекции яичников. Визуализировали ОКК с использованием стереоскопического микроскопа МСП 1. При оценке ОКК, учитывали: состояние кумулюса - количество слоев и компактность, признаки дегенерации кумулюсных клеток (пикнотические ядра и ослизенный кумулюс), гомогенность и цвет ооплазмы ооцита, равномерность zonapellucida (ZP) его размер, тургор и наличие включений. Ооцит-кумулюсные комплексы, имеющие 1 и более слоев кумулюса, серую, гомогенную ооплазму равномерную по ширине ZP, нормальный размер (110-120 $\mu$ m), оценивали как морфологически интактные (жизнеспособные). Денудированные ооциты или ОКК, имеющие кумулюс с признаками дегенерации, ооциты с темной ооплазмой, расширенной ZP, размером менее 110 $\mu$ m, с плохим тургором считались не жизнеспособными.

Животные были разделены на 2 группы в соответствии с количеством жизнеспособных ОКК < 50 >% от общего числа выделенных ООК. Размер выборки 21

голова или 42 яичника. Информацию о животном (возраст первого осеменения, продуктивность, содержание жира и белка в молоке) получали из карточки племенной коровы. Размер выборки 21 голова или 42 яичника. Возраст коров в обеих группах варьировал от 2 до 6 лет. Для сравнения результатов в группах использовали критерий Стьюдента, статистическую обработку данных проводили с помощью программы MicrosoftExcel и Atte Stat. Достоверность различия сравниваемых средних значений оценивали при трех уровнях значимости: Р<0.05; Р<0.01; Р<0.001.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Данные таблицы 1 показывают, что животные, при идентичных показателях жира и белка в молоке, при одном и том же возрасте первого осеменения, имеют одинаковый выход ооцит-кумолосных комплексов на голову, однако количество жизнеспособных ооцитов в 1-й группе в 3,2 раза меньше, чем во 2-й.

Виду того, что ФЖ является интрафолликулярной средой для ооцитов, можно предположить, что ее компоненты определяют качество ооцит-кумолосных комплексов и их дальнейший потенциал к развитию.

Результаты биохимического исследования, представленные в таблице 2 показывают, что в группе животных с большим выходом жизнеспособных ооцитов уровень триглицеридов на 38 %, а уровень холестерина более чем в 2,5 раза достоверно превышают (Р < 0,05) их содержание в группе с меньшим выходом жизнеспособных ооцитов, что согласуется с результатами других исследований [8,13].

В то же время в группе животных с меньшим количеством по сравнению с большим количеством жизнеспособных ОКК концентрация АСТ на 38% превышает (Р < 0,05). АСТ является ключевым ферментом из группы трансфераз, который участвует в метаболизме клеток. АСТ синтезируется внутри клетки, поэтому повышенные концентрации этого фермента в окружающей среде свидетельствуют о повреждении клеток. Можно предпо-

Таблица 1  
Выход жизнеспособных ооцит-кумулюсных комплексов и показатели молочного жира, молочного белка, возраста первого осеменения

Группа	Всего коров	Молочный жир	Молочный белок	Возраст при первом осеменении	ОКК, всего на 1 голову	ОКК, жизнеспособные
1	11	3,86 ± 0,080	3,08 ± 0,051	15,85 ± 0,69	17,2 ± 3,15	3,3 ± 0,078
2	10	3,95 ± 0,122	3,1 ± 0,07	15,6 ± 0,56	17,6 ± 2,65	10,6 ± 1,73
	21					P < 0,01

Таблица 2  
Биохимические показатели жидкости овариальных фолликулов коров в группах с разным количеством жизнеспособных ооцитов

Группа	ОКК, Всего	ОКК, жизнеспособные		ACT, U/L	Холестерин (mmol/L)	Триглицериды (mmol/L)
		М на одну голову	%			
1	172	3,3 ± 0,078	21,9 ± 4,37	2760 ± 370,4	0,49 ± 0,090	1,38 ± 0,098
2	158	10,6 ± 1,73	62,7 ± 5,77	1698 ± 329,7	1,37 ± 0,302	1,93 ± 0,173
		P < 0,01		P < 0,05	P < 0,05	P < 0,05

ложить, что более высокий уровень ACT в фолликулярной жидкости является следствием нарушения функциональной активности соматических клеток (теки, гранулезы и кумулюса) овариальных фолликулов, что может влиять на полноценное развитие ооцитов.

Корреляционный анализ между предполагаемыми жизнеспособными ОКК и концентрацией: а) триглицеридов составил  $r = 0,46$  при коэффициенте достоверности  $r = 0,10$ ; б) холестерина  $r = 0,69$  коэффициенте достоверности  $r = 0,01$ ; в) ACT  $r = -0,40$  коэффициент достоверности  $r = 0,15$ .

#### ВЫВОДЫ

Достоверные различия в концентрациях триглицеридов и ACT и при 50% отборе морфологически жизнеспособных и нежизнеспособных ОКК не могут считаться единичными показателями опреде-

ляющими качество ооцитов, поскольку уровень достоверности и коэффициент корреляции для этих показателей, полученный для 50 %-ного отбора ОКК не достаточен для уверенного определения качества ооцитов. При этом холестерин может рассматриваться как потенциальный показатель качества ОКК. Проведение дальнейших исследований позволит скрепить предположение авторов.

#### 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. –PhD - Department of animal genetics, breeding and biotechnology, FSBI VO “ShBGAU”; Shapiev I. Sh.-doctor of agric.sci, cher of urgent surgery

and obstetrics ( FGBOU HE  
“SpBGAV”)  
**ABSTRACT**

Oocyte selection is an initial and fundamentally important stage in the technology of producing high quality embryos in vitro. One of the promising approaches in the search for predictors of oocyte quality is the study of the relationship of the biochemical composition of the follicular fluid of cattle with the morphological and functional state of oocytes. The object of the study were: bovine ovaries of black-and-white Holstein breed, fluid of ovarian follicles (FF) and oocyte-cumulus complexes (OCC). Into account were taken: the status of the cumulus - compactness and number of layers, signs degeneration of cumulus cells (slimy cumulus and pyknotic nucleus), homogeneity and color of the oocytes ooplasm, its size, turgor and presence of inclusions. According to these criteria, the oocyte-cumulus complexes were defined as morphologically complete (viable) and not viable. The animals were divided into 2 groups according to the number of viable OCC < 50% of the total number of isolated OCC. The sample size of 21 cows or 42 ovaries. The concentration of cholesterol and triglycerides, as well as the activity of the enzyme aspartate aminotransferase (AST) were determined in the follicular fluid. Biochemical analysis showed that the level of triglycerides and cholesterol in the follicular fluid was higher in the group with a large yield of viable oocytes ( $P < 0.05$ ). At the same time, the AST concentration is higher in the group of animals with less viable OCC ( $P > 0.05$ ). The study revealed a correlation between morphologically intact OCC and the concentration of a) triglycerides was  $r = 0.46$  with a confidence factor  $p = 0.10$ ; b) cholesterol  $r = 0.69$  confidence factor  $p = 0.01$  and C) AST  $r = -0.40$  confidence factor  $p = 0.15$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ротарь, Л.Н. Апоптоз соматических клеток фолликулов в яичниках коров и его взаимосвязь с уровнем стероидных гормонов в фолликулярной жидкости и ВСВ-диагностикой ооцитов / Л. Н. Ротарь, В. П. Политов // Изв. СПб ГАУ. - 2017. - № 2 (47). - С.100-104.
2. Ovarian activity and oocyte quality associated with the biochemical profile of serum and follicular fluid from Girolando dairy cows postpartum / B. G. Alves, K. A. Alves, A. C. Lúcio, M. C. Martins, T. H. Silva, B. G. Alves, L. S. Braga, T. V. Silva, M. A. Viu, M. E. Beletti, J. O. Jacomini, R. M. Santos, M. L. Gambirini // Animal Reproduction Science. - 2014. - Vol.146, № 3/4.- P.117-125.
3. Studies on some biochemical constituents of ovarian follicular fluid and peripheral blood in buffaloes / H. M. Arshad, N. Ahmad, Zia-ur-Rahman, N. A. Samad, N. Akhtar, S. Ali // Pakistan Veterinarian J. - 2005. - Vol.25, № 4. - P. 189-193.
4. Balaban, B. Effect of oocyte morphology on embryo development and implantation / Balaban B., Urman B. // Reproductive Biomedicine Online.- 2006.- Vol. 12.- P. 608-615.
5. Bender, K. Metabolite concentrations in follicular fluid may explain differences in fertility between heifers and lactating cows / K. Bender, S. Walsh, A. C. O. Evans, T. Fair, L. Brennan // Reproduction. - 2010.- Vol. 139. - P.1047–1055.
6. Biochemical and hormonal alterations during different stages of follicular development in livestock / N. Dalai, S. Shekhar, A. P. K. Mahapatra, A. K. Kundu, G. R. Jena, D. Kumar // International J. of Livestock Research. - 2017. - Vol.10, № 7. - P. 233- 237 .
7. Fortune, J. Follicular development: the role of the follicular microenvironment in selection of the dominant follicle / Fortune J, Rivera G, Yang M. // Animal Reproduction Science. - 2004. - Vol. 82. - P.109–126.
8. Physiological factors underlying the formation of ovarian follicular fluid / R. Gosden, R. Hunter, E. Telfer, C. Torrance, N. Brown // Reproduction, Fertility and Development. - 1988. - Vol. 82, № 2. - P. 813–825.
9. Non-esterified fatty acids in follicular fluid of dairy cows and their effect on

- developmental capacity of bovine oocytes in vitro / J. L. Leroy, T. Vanholder, B. Mateusen, A. Christophe, G. Opsomer, A. de Kruif, G. Genicot, A. Van Soom // Reproduction. - 2005. - Vol. 130, № 4. - P. 485-495.
10. Predictive value of bovine follicular components as markers of oocyte developmental potential / S. Matoba, K. Bender, A. G. Fahey, S. Mamo, L. Brennan, P. Lonergan, T. Fair // Reproduction, Fertility and Development. - 2014. - Vol. 26, № 2. - P. 37-45.
11. Molecular methods for selection of the ideal oocyte / P. Patrizio, E. Fragouli, V. Bianchi, A. Borini, D. Wells // Reproductive Biomedicine Online. - 2007. - Vol. 15. - P. 346-353.
12. Follicular fluid content and oocyte quality: from single biochemical markers to metabolomics / A. Revelli, L. Delle Piane, S. Casano, E. Molinari, M. Massobrio, P. Rinaudo // Reproductive Biology and Endocrinology. - 2009. - № 7(1). - P. 340-344.
13. Molecular mechanisms of ovulation and luteinization / J. S. Richards, D. L. Russell, R. L. Robker, M. Dajee, T. N. Alliston // Molecular Cellular Endocrinology. - 1998. - Vol. 145, № 1. - P. 47-54.
14. Lipid and protein metabolism along with oxidative status of follicular fluid throughout the estrous cycle in Anatolian water buffalo / O. Yilmaz, J. J. Jaroszewski, A. Bblbl, M. Uzar // Turkish J. of Veterinary and Animal Sciences. - 2016. - Vol. 40. - P. 181-188.

**УДК 636.03.033.636.2.034.575.162**

## ОЦЕНКА КОРОВ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПО ПОЛИМОРФИЗМУ ГЕНА FSHR

Позовникова М. В. (ВНИИГРЖ филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЖ им. Л.К. Эрнста, лаборатория молекулярной генетики), Ротарь Л.Н. (ФГБНУ ВО СПБГАУ, кафедра генетики, разведения и биотехнологии животных)

**Ключевые слова:** Молочный скот, молочная продуктивности, ген FSHR, ооцит-кумулюсный комплекс, морфология ооцитов

**Keywords:** Dairy cattle, milk yield, FSHR gene, cumulus-oocyte complex, oocytes morphology.



### РЕФЕРАТ

Фертильность коров – это полигенный признак, развитие которого определяется сложным взаимодействием различных генов и факторов внешней среды. Целью нашей работы было изучить у коров полиморфизм гена FSHR в 10-м экзоне и проанализировать связь его аллельных вариантов с продуктивными и репродуктивными показателями, а также с качеством и количеством ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК), полученных postmortem. В данном исследовании было проанализировано 69 коров черно-пестрой голштинизированной породы и 138 яичников полученных postmortem от данных животных. Биологический материал был собран в период 2017-2018 гг.

Показатель плодовитости коров является одним из важнейших, определяющих уровень селекционно-племенной и хозяйственной деятельности сельхозпредприятий. Так как признаки молочной продуктивности и фертильность коров находятся в отрицательной корреляции, в нашей работе мы проанализи-

ровали не только ряд хозяйствственно ценных признаков, но и изучили репродуктивный потенциал высокопродуктивных коров черно-пестрой голштинизированной породы. В анализируемой выборке (n=69 голов или 138 яичников) определено 3 генотипа гена рецептора фолликулостимулирующего гормона (FSHR) СС (52 головы), CG (13 голов) и GG (4 головы). Отмечена тенденция по снижению племенной ценности (ПЦ) по удою, молочному жиру и белку от генотипа СС к генотипу GG. Выявлена слабая положительная корреляция по признакам ПЦ удою и молочному жиру с общим выходом ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК) (коэффициент корреляции 0,164 и 0,108 соответственно). По результатам исследования можно сделать вывод о том что ген FSHR крупного рогатого скота не достаточно отражает количественные и качественные характеристики ОКК полученных из яичников postmortem.

## ВВЕДЕНИЕ

Фертильность коров – это полигенный признак, развитие которого определяется сложным взаимодействием различных генов и факторов внешней среды. В настоящее время в высокопродуктивных стадах коров наблюдается стойкая отрицательная корреляция между признаками воспроизводства и молочной продуктивности, что как правило связывают с односторонней селекцией по удою, без учета репродуктивного здоровья животных. Метаболические нарушения в раннем послеродовом периоде у высокопродуктивных коров могут вызывать нарушение функции яичников, что проявляется в снижении качества ооцитов. Плохое качество ооцита может стать причиной снижения оплодотворяемости животных, и/или неправильного развития эмбриона и как следствие – эмбриональные потери [6,7]. Известно, что признаки молочной продуктивности и фертильность коров находятся в отрицательной корреляции. Поэтому целесообразно использование в селекционных программах ДНК-маркеров молочной продуктивности и репродуктивных качеств [1]. Одним из потенциальных генов-кандидатов репродуктивного здоровья коров может являться ген рецептора фолликулостимулирующего гормона (FSHR) [9]. Рецепторы FSHR расположенные в половых железах, играют важную роль в репродуктивной физиологии [3]. В гене FSHR было обнаружено несколько полиморфных сайтов, и у молочного скота были описаны значительные ассоциации между вариантами FSHR, молочной продуктивностью и фертильно-

стью [10,11]. В работе Caixeta E. S. et al., [3] рекомендовано рассматривать ген FSHR как маркер компетентности ооцит-кумулюсных комплексов коров. Ген FSHR расположен в 11 хромосоме крупного рогатого скота, и его структура определяется 10 экзонами и 11 инtronами; первые 9 экзонов включают внеклеточный домен, тогда как экзон 10 включает трансмембранный домен [4].

Целью нашей работы было изучить у коров полиморфизм гена FSHR в 10-м экзоне и проанализировать связь его аллельных вариантов с продуктивными и репродуктивными показателями, а также с качеством и количеством ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК), полученных postmortem.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В данном исследовании было проанализировано 69 коров черно-пестрой голштинизированной породы и 138 яичников полученных postmortem от данных животных. Биологический материал был собран в период 2017-2018 гг. Яичники извлекали из туши сразу после убоя методом оварэктомии. В течение часа материал доставлялись в лабораторию при температуре 37°C в 0,9% растворе NaCl. Из исследования исключались яичники с патологией (полное отсутствие видимых фолликулов, кисты). После удаления остатков яйцеводов и трехкратного промывания яичников в 0,9% NaCl, проводили их резекцию с целью выделения ооцит-кумулюсных комплексов (ОКК) и подготовки препарата овариальной ткани для выделения образцов ДНК. Морфологиче-

скую оценку ОКК проводили с использованием стереоскопического микроскопа при увеличении х28. Ооцит-кумбулюсные комплексы, окруженные 1 и более слоев кумбулюса, равномерную по ширине зону пеллюцида (ZP), гомогенную серую оплазму, размер 110-120 мкм – оценивались как жизнеспособные или морфологически полноценные. Ооциты без кумбулюса или имеющие кумбулюс с признаками дегенерации, с неравномерной или расширенной ZP, черной или бесцветной оплазмой, деформированные были определены как нежизнеспособные. Показатели характеризующие популяцию ооцит-кумбулюсных комплексов: общее количество ОКК, ОКК среднее на один яичник, количество жизнеспособных ОКК, среднее количество жизнеспособных ОКК на один яичник.

Генотипирование животных проводили методом полимеразной цепной реакции и полиморфизм длин рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ). ПЦР-анализ проводили в 25 мкл реакционной смеси, содержащей 1,5 мМ MgCl<sub>2</sub>, 50 мкМ dNTP смесь, 0,2 мКМ каждого праймера, 1 × буфер для ПЦР, 2 У Taq-полимеразы и 50 нг матрицы геномной ДНК. Для выявления генотипов FSHR использовался праймеры (ООО «Синтол», Россия): прямой: 5'CTG CCT CCC TCA AGG TGC CCC TC3' и обратный 5'AGT TCT TGG CTA AAT GTC TTA GG GGG3' [4]. Размер полученного ампликона составлял 306 п.н. Далее образцы обрабатывали эндонуклеазой рестрикции AluI в течение 2-х часов при 37° (ООО «Сибэнзим», Россия). Генотипу CC соответствовали фрагменты 243 и 63 п.н., генотипу CG – 243, 193, 63 и 50 п.н., генотипу GG – 193, 63 и 50 п.н.

Племенная ценность (ПЦ) коров по признакам молочной продуктивности, была рассчитана с помощью BLUPAnimalModel [5]. Данные о репродуктивных качествах коров (возраст первого плодотворного осеменения и продолжительность сервис-периода) получены из племенных карточек формы 2МОЛ. Статистическая обработка данных проводилась в программах AtteStat, MiX99 и RStudio.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

По результатам генотипирования в анализируемой выборке животных преобладал генотип CC гена FSHR и его частота была определена на уровне 0,724. Только 13 голов являлись носителями гетерозиготного генотипа CG (0,218) и 4 головы – гомозиготного генотипа GG (0,058). Частота встречаемости аллеля С и G гена FSHR составила 0,833 и 0,167 соответственно. Анализ эмпирического и теоретического распределения генотипов по методу Харди-Вайнберга не выявил нарушения генного равновесия ( $\chi^2=3,47$ ;  $\text{Нехр}=0,278$ ).

Анализ связи различных генотипов гена FSHR с рядом хозяйствственно-ценных признаков показан в таблице 1. Хотя не было выявлено достоверных различий по анализируемым показателям, но можно отметить значительную тенденцию по снижению ПЦ по удою, молочному жиру и белку от генотипа CC к генотипу GG. При этом наиболее короткий сервис-период имели коровы с генотипом GG.

Был проведен анализ качественных и количественных показателей ОКК в зависимости от генотипа по гену FSHR (таблица 2). Менее благоприятным оказался генотип GG гена FSHR. У особей данной группы наблюдался наименьший выход и жизнеспособных ОКК и общее количество ОКК. Но достоверных различий между генотипами определено не было.

Далее нами была изучена корреляционная связь между показателями ПЦ по молочной продуктивности и качественными и количественными характеристиками ОКК. В результате анализа данных нами выявлена слабая положительная корреляция по признакам ПЦ удою и молочному жиру с общим выходом ОКК (коэффициент корреляции 0,164 и 0,108 соответственно). В исследованиях Satrapa, R. A. et al. [8] также не определено значимого влияния гена FSHR на компетентность ооцитов. Вероятно, что ген FSHR может являться прогностическим признаком результатов стимуляции суперовуляции у самок крупного рогатого

Таблица 1  
Показатели молочной продуктивности и репродуктивных качеств коров  
с различными генотипами гена *FSHR*

Показатель	Генотип		
	CC (n=43)	CG (n=13)	GG (n=4)
ПЦ удой, кг	100,4±40,6	54,9±62,6	41,5±113,0
ПЦ жир, кг	-14,7±1,3	-15,1±3,1	-20,4±3,0
ПЦ белок, кг	-22,4±0,8	-22,0±1,3	-25,3±2,1
Возраст 1-го осеменения, мес.	15,1±0,2	15,2±0,4	15,0±0,4
1-ая лактация сервис-период, дн.	138,4±15,1	126,4±30,0	97,6±17,8

Таблица 2  
Количество ОКК у коров с различными генотипами гена *FSHR*

Показатель	Генотип			Всего (n=69)
	CC (n=50)	CG(n=15)	GG (n=4)	
Всего ОКК	795	239	46	1080
Всего жизнеспособных ОКК (% от всего ОКК)	360 (45,2)	89 (37,2)	15 (32,6)	464 (49,2)
Всего ОКК в среднем на 1 голову	15,9±1,5	15,9±2,5	11,5±3,9	15,6±1,2
Жизнеспособные ОКК в сред- нем на 1 голову	7,2±1,1	5,9±1,9	3,75±2,0	6,72±0,9

скота в технологии получения эмбрионов *invivo*. Схожее предположение высказано Yang, W. C. о том, что аллельная структура гена, кодирующего *FSHR*, может коррелировать с суперовуляцией и скоростью зачатия у крупного рогатого скота [11].

#### ВЫВОДЫ

По итогам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что ген *FSHR* крупного рогатого скота слабо отражает количественные и качественные характеристики ооцит-кумуллюсных комплексов полученных из яичников *postmortem*, и следовательно не может рассматриваться как маркер этих параметров.

Работа выполнена в рамках ГЗ №AAAA-A18-118021590138-1.

#### ANALYSIS OF COWS OF HOLSTEINIZED BLACK AND WHITE BREED ON THE *FSHR* GENE POLYMORPHISM

M.V. Pozovnikova - laboratory of molecular genetics, "VNIIGRZH branch FGBU FNTS in honoure L. K. Ernst ; Rotar L.N. - Department of animal genetics, breeding and biotechnology, FSBI VO "ShBGAU".

#### ABSTRACT

The fertility of cows is a polygenic trait, the development of which is determined by the complex interaction of various genes and environmental factors. The aim of our work was to study the polymorphism of the *FSHR* gene in exon 10 in cows and analyze the connection of its allelic variants with productive and reproductive parameters, as well as with the quality and quantity of oo-

cyte-cumulus complexes (CCM) (obtained from post mortem ovaries..The indicator of fertility of cows is one of the most important parametres, determinating the level of breeding and economic wellness of agricultural enterprises. Since the signs of milk production and fertility of cows very often are in a negative correlation, in our work we analyzed not only a number of economically valuable features, but also studied the reproductive potential of highly productive cows of black-and-white Holstein breed. In the analyzed samples (n=69 cows or 138 ovaries) 3 genotypes were determined: FSHR gene: CC (52 cows), CG (13 cows) and GG (4 cows). There was a tendency of reduction of the breeding value (BV) for milk yield, milk fat and protein from the CC genotype to the GG genotype. A weak positive correlation was found on the signs of BV milk and milk fat with the total yield of oocyte-cumulus complexes (OCC) (correlation coefficient 0,164 and 0,108, respectively). According to the results of the study, we can conclude that the FSHR gene in cattle does not sufficiently reflect the quantitative and qualitative characteristics of OCC obtained from post mortem ovaries.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Племяшов, К. В. Молекулярные маркеры в повышении воспроизводства молочного скота / К. В. Племяшов, А. Ф. Яковлев // Генетика и разведение животных.- 2017.- № 4.- С. 3-11.
2. Chan, W. Molecular genetics, biochemical and clinical implications of gonadotropin receptor mutations / W. Chan // Molecular Genetics and Metabolism. - 1998. - Vol. 63. - P. 75-84.
3. Developing a genetic evaluation system for milk traits in Russian black and white dairy cattle / A. Kudinov, J. Juga, E. A. Mäntysaari, I. Strandén, E. I. Saksa, M. G. Smaragdov, P. Uimari // Agricultural and Food Science. - 2018. - Vol. 27. - P. 85-95.
4. Effect of follicle size on mRNA expression in cumulus cells and oocytes of Bos indicus: an approach to identify marker genes for developmental competence / E. S. Caixeta, P. Rimaponte, M. M. Franco, J. B. Junior, M. A. N. Dode // Reproduction, Fertility and Development. - 2009. - V. 21, № 5. - P. 655-664.
5. Genotyping of follicle stimulating hormone receptor gene in fertile and infertile buffalo / A. S. A. Sosa, K. M. Mahmoud, M. M. M. Kandiel, M. F. Abouel-Roos and Nawito // GlobalVeterinaria. - 2015. - Vol. 15, № 2. - P. 163-168.
6. Intrafollicular conditions as a major link between maternal metabolism and oocyte quality: a focus on dairy cow fertility / J. L. M. R. Leroy, D. Rizos, R. Sturmy, P. Bossaert, A. Gutierrez-Adan, V. Van Hoeck, P. E. J. Bols // Reproduction, Fertility and Development. - 2011. - Vol. 24, N.1. - P.1-12.
7. Moussa, M. Maternal control of oocyte quality in cattle / M. Moussa., J. Shu, X. H. Zhang, F. Zeng // Animal reproduction science. - 2015. - Vol. 155. - P. 11-27.
8. Mutational analysis of the follicle-stimulating hormone (FSH) receptor in normal and infertile men: Identification and characterization of two discrete FSH receptor isoforms / M. J. Simoni, W. Gromoll, A. Hoppner, T. Kamischke, D. Krafft, E. Sthle // Clinical Endocrinology and Metabolism. - 1999. - Vol. 84. - P. 750-755.
9. Polymorphisms in the 5' upstream region of the FSH receptor gene, and their association with superovulation traits in Chinese Holstein cows / W. C. Yang., S. J. Li, K. Q. Tang, G. H. Hua, C. Y. Zhang, J. N. Yu, L. G. Yang // Animal reproduction science. - 2010. - Vol.119, № 3. - 4. - P.172-177.
10. Satrapa, R. A. Effect of ovarian superstimulation on expression of genes associated with the oocyte developmental competence of nelore cows / R. A. Satrapa, E. Razza, A. G. Pupulim, C. Moraes Barros // Reproduction Fertility and Development. - 2012.-Vol. 25, N.1. - P. 255-261.
11. Structure of the bovine follicle-stimulating hormone receptor complementary DNA and expression in bovine tissues / A. Houde, A. Lambert, J. Saumande, D. W. Silversides, J. G. Lussier // Molecular Reproduction and Development. - 1994. - Vol. 39. - P. 127-135.



## ХИРУРГИЯ

УДК 616.721.1:636.7

### КЛИНИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ ПРИ ДЕГЕНЕРАТИВНОМ ЗАБОЛЕВАНИИ МЕЖПОЗВОНКОВЫХ ДИСКОВ У СОБАК

Михайлова А. С. - аспирант кафедры акушерства и оперативной хирургии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»

**Ключевые слова:** дегенеративное заболевание межпозвонковых дисков у собак, клинические признаки при поражении спинного мозга. **Keyword:** intervertebral disc's degenerative disease in dogs, clinical signs of spinal cord lesions.



#### РЕФЕРАТ

При хондроидной дегенерации, которая происходит преимущественно у хондродистроидных собак (в геноме которых присутствует ген хондродистрофии, обеспечивающий такие особенности фенотипа, как короткие лапы (за счет дисплазии трубчатых костей), например, такса, французский бульдог, пекинес и др.), происходит дегидратация пульпозного ядра, его клетки дегенерируют, и вся структура становится дистрофически кальцинированной. Эта дегенерация изменяет распределение внутридискального давления, вызывая очаги механического давления на фиброзное кольцо. Со временем это аномальное давление может привести к разрыву отдельных коллагеновых нитей кольца до окончательного механического повреждения, которое может привести к миграции дегенерировавшего ядра. В работе рассмотрено многообразие клинических симптомов при дегенеративном заболевании межпозвонковых дисков у 60 собак различных пород. Обследование включало в себя учет продолжительности проявления клинических признаков (от 120 минут до 9 месяцев), данные неврологического осмотра и компьютерной томографии. Из 60 животных с поражением спинного мозга на фоне дегенерации межпозвонкового диска 38 собак были из числа хондродистроидных пород и 22 собак - нехондродистроидных пород. Клинические признаки у собак нехондродистроидных пород в основном включали нарушение проприорецепции, в отличие от хондродистроидов, среди которых были представлены все степени неврологического дефицита.

#### ВВЕДЕНИЕ

Патологические особенности дегенеративного заболевания межпозвонковых дисков собак описаны в классическом исследовании Хансена, опубликованном около 60 лет назад. При хондроидной дегенерации, которая происходит преимущественно у хондродистроидных собак (в геноме которых присутствует ген хондродистрофии, обеспечивающий

такие особенности фенотипа, как короткие лапы (за счет дисплазии трубчатых костей), например, такса, французский бульдог, пекинес и др.), происходит дегидратация пульпозного ядра, его клетки дегенерируют, и вся структура становится дистрофически кальцинированной. Эта дегенерация изменяет распределение внутридискального давления, вызывая очаги механического давления на фиброзное кольцо. Со временем это аномальное давление может привести к разрыву отдельных коллагеновых нитей кольца до окончательного механического повреждения, которое может привести к миграции дегенерировавшего ядра. В работе рассмотрено многообразие клинических симптомов при дегенеративном заболевании межпозвонковых дисков у 60 собак различных пород. Обследование включало в себя учет продолжительности проявления клинических признаков (от 120 минут до 9 месяцев), данные неврологического осмотра и компьютерной томографии. Из 60 животных с поражением спинного мозга на фоне дегенерации межпозвонкового диска 38 собак были из числа хондродистроидных пород и 22 собак - нехондродистроидных пород. Клинические признаки у собак нехондродистроидных пород в основном включали нарушение проприорецепции, в отличие от хондродистроидов, среди которых были представлены все степени неврологического дефицита.

розное кольцо. Со временем это аномальное давление может привести к разрыву отдельных коллагеновых нитей кольца до окончательного механического повреждения, которое может привести к миграции дегенерировавшего ядра. Это смещение может происходить в любом направлении, но зачастую происходит дорсально, поскольку ядро эксцентрично расположено в пределах кольца. Хансен ассоциировал этот тип дегенерации с хондродистрофоидными собаками и определил последующую ядерную протрузию как «грыжу межпозвонкового диска тип I». При фиброидной дегенерации, которая происходит преимущественно у нехондродистрофоидных собак (в т. ч. у крупных пород, например, лабрадор, немецкая овчарка), дегенеративному процессу подвергается преимущественно кольцо, хотя содержание коллагена увеличивается и в ядре (иногда разделяя его на дольки). Волокна кольца отделяются друг от друга, что приводит к накоплению тканевой жидкости и плазмы. Со временем и при механическим давлении, оказываемым ядром (расположенным дорсально), этот дегенеративный процесс вызывает утолщение кольца, особенно дорсально. Это может привести к тому, что кольцо будет выступать в позвоночный канал, где оно может сдавливать спинной мозг или корешки спинного мозга. Этот тип дегенерации межпозвонковых дисков классифицируется как «тип II» Хансена.

С клинической точки зрения, различие между типами дегенерации Хансен в целом сводил к продолжительности симптомов (остро развивающиеся клинические симптомы – тип I, хронические симптомы – тип II). Тем не менее, некоторые случаи дегенерации межпозвонковых дисков не вписываются ни в одну из этих категорий [4]. В настоящее время неврологи не ориентируются на продолжительность симптомов как на ведущий критерий постановки диагноза, так как нередко это может привести к неверной тактике выбора лечения [1, 5]. Прежде всего учитывают локализацию пораженного межпозвонкового диска. Наиболее часто область пора-

жения находится в тораколюмбальном (его условно отделяют T3-L3, однако дегенерация дисков наиболее часто приходится на участки T11-L2) отделе позвоночника [4], симптомы прогрессируют от боли до потери глубокой болевой чувствительности. Симптомы при поражении пояснично-крестцовой части спинного мозга практически идентичны. Однако, во время осмотра важно дифференцировать поражения в этих областях, для этого необходимо проводить оценку сухожильных рефлексов (рефлексы лучевого разгибателя запястья, трехглавой и двуглавой мышц, коленный, краиальный большеберцовой и икроножной мышц, рефлекс подтягивания (сгибательный). Тем не менее, некоторые из рефлексов трудно выявить или они не надежны, и поэтому их присутствие или отсутствие имеют ограниченную клиническую ценность. Всегда должны проверяться: мышечный тонус, коленный, сгибательный, промежностный и кожный (панникулярный) рефлексы [3]. Различают спастические и вялые рефлексы в зависимости от повреждения верхнего (центрального) или нижнего (периферического) двигательного мотонейрона, соответственно [6]. При повреждении нижнего мотонейрона будут наблюдаться отсутствие или ослабление ответа при проверке рефлекса, нормальная реакция свидетельствует о целостности компонентов мотонейронов, при усиленной реакции присутствует поражение верхнего двигательного нейрона, который тормозит рефлекс в норме [2]. Также необходимо исключение ортопедических патологий, которые могут приводить к похожим клиническим признакам, в частности, рекомендовано обследование коленных суставов, так как при двустороннем разрыве крестообразных связок животное может не иметь опоры на тазовые конечности, как при парапарезе, обусловленным поражением спинного мозга грудопоясничной части [6].

При поражении спинного мозга шейного отдела позвоночника чаще всего регистрируют выраженный болевой син-

дром при повороте или наклоне головы (нередко даже незначительной амплитуды), который может сопровождаться признаками поражения шейных нервных корешков (это может приводить к хромоте грудных конечностей и/или поднятию с удерживанием или без удержания конечности при согнутом положении) [1]. В отличие от дисковидных компрессий в грудопоясничном отделе, протрузии в шейном отделе реже приводят к парезу или параличу. Основополагающим фактором для этого является больший диаметр позвоночного канала, который постепенно сужается каудально [4].

#### **МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ**

В весенний период 2018 года за 2 месяца было проведено обследование 100 собак с симптомами поражения спинного мозга различной степени. Средний возраст животных составил 7 лет (от 9 месяцев до 13,5 лет). Поражение спинного мозга на фоне дегенерации межпозвонкового диска было диагностировано у 60 собак. Эти животные были разделены на 2 группы - хондродистроидные породы (38 собак из них 12 такс, 12 французских бульдогов, 4 мопса, 3 пекинеса, 2 китайские хохлатые, 2 вельш-корги, 2 американских кокер-спаниеля, 1 ши-тцу) и нехондродистроидные породы - всего 22 собаки - 9 овчарок (4 немецких, 2 кавказских, 2 восточно-европейских и 1 бельгийская), 6 лабрадоров-ретриверов, 3 метиса, 2 стаффордширских терьера, 1 бернский зенненхунд, 1 хаски. Обследование включало в себя сбор анамнеза (продолжительность наличия клинических признаков от 120 минут до 24 месяцев), неврологический осмотр (степень неврологического дефицита от I до V, оценка черепно-мозговых нервов и спинальных рефлексов) и результаты компьютерной томографии (определение основного заболевания) при использовании аппарата Philips MX 16-slice СТ (Нидерланды).

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ**

Компрессия спинного мозга в качестве основной причины клинических призна-

ков была выявлена при проведении компьютерной томографии у 60 из 100 собак (60% случаев). При этом 38 собак относились к группе хондродистроидных пород и 22 - к нехондродистроидным породам.

По результатам сбора анамнеза среди владельцев 100 животных минимальная продолжительность наличия клинических симптомов составила 120 минут, максимальная - 24 месяца. Максимальная продолжительность наличия клинических симптомов у животных с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков составила 9 месяцев.

При неврологическом обследовании учитывалась не только степень спинального неврологического дефицита (I-V), но и оценка рефлексов черепно-мозговых нервов (для исключения интракраниальных патологий), спинальных рефлексов (для дифференциации пораженных мотонейронов, исключения нейромиопатий). При осмотре данных за нарушение рефлексов черепно-мозговых нервов, нейромиопатии или системные заболевания не было получено ни в одном случае.

При оценке симптомов поражения спинного мозга их классифицируют:

I степень – наличие спинальных болей;

II степень – проприоцептивная атаксия (монопарез, парапарез или тетрапарез) – нарушение сознательной постановки конечностей при наличии возможности передвигаться;

III степень – неамбулаторный паралич тетрапарез (без возможности передвигаться);

IV степень – парез с поражением путей, отвечающих за опорожнение мочевого пузыря;

V степень – утрата глубокой болевой чувствительности [1].

Среди хондродистроидов наиболее распространенным клиническим признаком являлась спинальная боль, нарушение проприоцепции так же довольно частый симптом (рис. 1). У 5 животных (13,2% случаев) клинические признаки включали неамбулаторный парез и еще у 5 (13,2% случаев) неамбулаторный парез



**Рис. 1. Нарушение проприорецепции правой тазовой конечности при латерализованном поражении спинного мозга на уровне T13-L1.**

с потерей способности опорожнять мочевой пузырь. И у 6 хондродистрофоидов (16%) были лишены глубокой болевой чувствительности.

Нарушение проприорецепции у 16 пациентов (то есть в 73% случаев) являлось ведущим симптомом среди нехондродистрофоидов, спинальные боли были зарегистрированы у 3 собак (то есть в 13,5 % случаев) и у 3 собак (также в 13,5 % случаев) - неамбулаторный парапарез. У данной группы собак область поражения локализовалась преимущественно в пояснично-крестцовой части позвоночного столба.

Лоренц указывает, что неврологический дефицит может включать в себя лишь нарушение проприорецепции при компрессии спинного мозга в значительной степени в шейном отделе [4], и, наоборот, контузия спинного мозга при малом механическом давлении протрузии может приводить к симптомам вплоть до потери глубокой болевой чувствительности.

В современных руководствах по ветеринарной неврологии [3] при дифференцировке патологий указывается на характер возникновения симптомов (остро или хронически). Однако, Олби [1] и др. практикующие неврологи не учитывают критерий продолжительности наличия

клинических симптомов в качестве приоритетного, как ранее это предлагал Хансен.

Среди 100 собак с разными причинами спинального неврологического дефицита максимальная продолжительность наличия симптомов составила 24 месяца. При этом максимальная продолжительность наличия клинических симптомов у животных с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков составила 9 месяцев. Однако, с дегенеративным заболеванием межпозвонковых дисков были и животные, чьи симптомы были зафиксированы в течение лишь 120 минут, до момента начала проведения диагностических исследований. Но среди прочих причин, возникших за короткое время, среди исследованных животных стоит отменить дискоспондилит, травму, стероид-зависимый менингит-артриит.

Таким образом, наибольшее разнообразие клинических симптомов при дегенеративном заболевании межпозвонковых дисков было зарегистрировано у 38 собак хондродистрофоидных пород, остальные 22 собаки в подавляющем большинстве имели нарушение проприорецепции (73%).

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

При обследовании каждого пациента требуется проводить полный неврологи-

ческий осмотр для исключения патологий головного мозга, миопатий или прочих заболеваний без поражения спинного мозга со схожими клиническими симптомами.

Степень неврологического дефицита не всегда соответствует объему компрессии спинного мозга. Также весьма вариабельно время проявления симптомов. Учитывать эти факторы в качестве решающих при постановке диагноза нецелесообразно.

**Clinical signs with degenerative disease of interconnective discs in dogs. A. S. Mikhailova- graduate student, St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine**

**ABSTRACT**

With chondroid degeneration, which occurs predominantly in chondrodystrophic dogs (in the genome of which the chondrodystrophy gene is present, which provides such phenotype features as short legs (due to dysplasia of the tubular bones), for example, dachshund, French bulldog, Pekingese, etc.) the nucleus, its cells degenerate, and the whole structure becomes dystrophic calcified. This degeneration alters the distribution of intradiscal pressure, causing foci of mechanical pressure on the fibrous ring. Over time, this anomalous pressure can lead to the rupture of individual collagen filaments of the ring before the final mechanical damage, which can lead to migration of the degenerated nucleus. In this study the diversity of clinical symptoms in 60 dogs of various breeds with intervertebral disc degenerative disease was considered. The examination included consideration of the duration of clinical signs (from 120 minutes to 9 months), data of neurological examination and computed tomography. Of the 60% of dogs with spinal cord lesions on the background of degeneration of the intervertebral disc of chondrodystrophic breeds (38 dogs) and nonchondrodystrophic breeds (22 dogs). The clinical signs of non-chondrodystrophic breeds mainly included impaired proprioception, unlike chondrodystrophics, among which all degrees of neurological deficit were presented.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Лоренц, М.Д. Руководство по ветеринарной неврологии / М.Д. Лоренц, Дж.Р. Коатс, М. Кент ; пер. пятого изд. – Санкт-Петербург : Изд-во Санкт-Петербургского Ветеринарного общва, 2015.- 644 с.
2. Олби, Н. Болезнь межпозвонковых дисков: прошлое, настоящее и будущее / Н. Олби // Ветеринарный Петербург. – 2015. – № 4. – С. 4-6.
3. Curtis, W. Practical Guide to Canine and Feline Neurology / W. Curtis Dewey, Ronaldo C. da Costa. - Third ed. – Wiley -Blackwell, 2016. – 688 p.
4. Intervertebral Disk Degeneration in Dogs: Consequences, Diagnosis, Treatment, and Future Directions / N.D. Jeffery, J.M. Levine, N. J. Olby, V.M. Stein // J. Vet. Intern. Med. – 2013. – Vol. 27. – P.1318-1333.
5. Shores, A. Current Techniques in Canine and Feline Neurosurgery / A. Shores, B.A. Brisson. - First ed. - John Wiley and Sons, 2017. – 59 p.
6. Simon, P. BSAVA Manual of Canine and Feline Neurology / P. Simon, J. N. Olby. - Fourth ed. - British Small Animal Vet. Assoc., 2014.- 553 p.
7. The chondrodystrophic dog: A clinically relevant intermediate-sized animal model for the study of intervertebral disc-associated spinal pain / K. Thompson, S. Moore, S. Tang, M. Wiet, D. Purmesur // JOR Spine. – 2018.- Vol.1.- e1011. - DOI: 10.1002/jsp2.1011.

УДК:617.57/.58:616.5.636.2

## ПРИМЕНЕНИЕ БУКОВОГО ДЕГТЯ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПАЛЬЦЕВОГО ДЕРМАТИТА (БОЛЕЗНЬ МОРТЕЛЛАРО) У КОРОВ

Стекольников А.А.- д..вет.наук,проф.,академик РАН, Байлов В.В.-канд. вет. наук, доц. кафедры общей и частной хирургии им. К.И.Шакалова, Абу Сахюн Сами-асп.каф. общей и частной хирургии им. К.И.Шакалова., Букаи М.К.- соискатель кафедры общей и частной хирургии им. К.И.Шакалова( ФГБОУ ВО«Санкт- Петербургская ГАВМ»)

**Ключевые слова:** Коровы, болезни дистального отдела конечностей, пальцевый дерматит, болезнь Мортелларо, хромота, буковый деготь, трепанема. **Keyword:** Cows, diseases of the distal limbs, finger dermatitis, disease Mortellaro, lameness, beech tar, Treponema.



### РЕФЕРАТ

В последние годы в животноводческих хозяйствах Ленинградской области все чаще встречается у коров пальцевый дерматит болезнь Мортелларо (Dermatitis Digitali). Объект исследования - коровы черно-пестрой породы класса Элита – рекорд с высокой долей кровности по голштинской породе скота. Исследования проводились на молочном комплексе с беспривязно - боксовым содержанием животных, принадлежащих ООО «Племзавод Бугры «Ленинградской области. Для лечения коров с пальцевым дерматитом были сформированы две группы по 6 голов в каждой. В схеме лечения животных первой (опытной группы) использовали препарат «Буковый деготь», который наносили на язвенную поверхность с помощью марлевого тампона. Животным второй группы (контрольной) применяли препарат аэрозоль - спрей «Террамицин», содержащий в качестве действующего вещества 4г окситетрациклина гидрохлорида. Больным животным обеих групп на больные конечности накладывали бинтовые повязки с самоклеющимся бинтом. Смену повязок проводили через 3, 6,12,18 дней.

Применение препарата «Буковый деготь» у коров при лечении пальцевого дерматита (болезнь Мортелларо) в сочетании с хирургической обработкой патологического очага показало положительную динамику течения болезни, сокращает сроки заживления язвенной поверхности на 6-7 дней по сравнению с общепринятым лечением коров в хозяйстве аэрозоль –спрей» Террамицин».

Следует отметить, что эффективность применения букового дёгтя в лечении пальцевого дерматита (болезнь Мортелларо) у коров обеспечивается за счёт его кератолитических, редуцирующих, антисептических, противовоспалительных, противомикробных и подсушивающих свойств.

### ВВЕДЕНИЕ

В последние годы в животноводческих хозяйствах Ленинградской области все чаще встречается у коров пальцевый дерматит болезнь Мортелларо (Dermatitis Digitali)[1,4]. Несмотря на многочисленные исследования по установлению причин пальцевого дерматита, этиология дан-

ного заболевания остается неясной до настоящего времени. Пальцевый дерматит, по мнению отечественных и зарубежных ученых, имеет инфекционную природу и приносит значительный экономический ущерб молочным хозяйствам, который складывается из снижения молочной продуктивности, массы

тела и расходами на лечение и проведение профилактических мероприятий [2,3]. Болезнь Мортелларо впервые была зарегистрирована итальянскими ветврачами Cheli R и Mortellaro C. 1974 [4,6] на основании клинической картины болезни. R. Wolker et. al., 1995г [5] выявил группы спирохет и на основании их антигенных средств сделал вывод, что они соответствуют роду *Treponema*. Однако, до настоящего времени не найдено ссылок на вирусную, микологическую или протозойную этиологию заболевания. Пальцевый дерматит, по мнению многих врачей – практиков, является многофакторной болезнью, причинами которой могут быть антисанитарное содержание животных, кормление и микроэкология в местах их отдыха.

Следует отметить, что применяемая терапевтическая и профилактическая эффективность уже существующих способов и методов лечения пальцевого дерматита не всегда дает положительный результат. Поэтому поиск и внедрение простых, более доступных и экономически оправданных средств при лечении пальцевого дерматита является первостепенной задачей. Целью наших исследований являлось изучить сравнительную лечебную эффективность используемых препаратов при лечении пальцевого дерматита (болезни Мортелларо) у коров.

#### **МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ**

Объект исследования - коровы черно-пестрой породы класса Элита – рекорд с высокой долей кровности по голштинской породе скота. Исследования проводились на молочном комплексе с беспривязно - боксовым содержанием животных, принадлежащих ООО «Племзавод Бугры» «Ленинградской области. Для лечения коров с пальцевым дерматитом были сформированы две группы по 6 голов в каждой. Животные были подобраны по принципу аналогов (вес, возраст, упитанность) и содержались в одинаковых условиях содержания и кормления. Возраст животных был от 2 до 4



*Рис. 1. Пальцевый дерматит тазовой конечности у коровы*

лет. Животные обеих групп были подвергнуты общему клиническому обследованию дистальной части конечностей, включая зону патологического очага. У животных обеих групп отмечали круглые или овальные пораженные участки на воллярной поверхности между подушками мякишем выше соединения ее с роговой капсулой. Для классического язвенного течения острой язвенной стадии было характерно выпуклое, красно-желтое, болезненное образование похожее на ягоду земляники или ежевики в диаметре 5-10 см (рисунок 1).

В области патологического очага были заметны бородавчатые возвышения с длинными над ними волосами, склеенными экссудатом. Из пораженного участка издается неприятный гнилостный запах. Пораженные участки локализовались на тазовых конечностях.

У больных животных с пальцевым дерматитом отмечали острую классическую язвенную стадию болезни. У коров отмечалась хромота опирающей конечности,

болезненность пораженного очага, температура тела, пульс и дыхание в пределах нормы.

Животным обеих групп до проведения лечения проводили обработку патологического очага по общепринятой методике(механическая очистка, обмывание теплой водой с хозяйственным мылом, после высушивания наносили испытуемые лекарственные препараты). Осмотр больных животных и лечение их в хозяйстве проводили в фиксационном станке с соблюдением всех правил безопасности.

В схеме лечения животных первой (опытной группы) использовали препарат « Буковый деготь», который наносили на язвенную поверхность с помощью марлевого тампона. Животным второй группы ( контрольной ) применяли препарат аэрозоль - спрей «Террамицин», содержащий в качестве действующего вещества 4г окситетрапицилина гидрохлорида. Больным животным обеих групп на больные конечности накладывали бинтовые повязки с самоклеющимся бинтом. Смену повязок проводили через 3, 6,12,18 дней.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

За животными обеих групп вели клиническое наблюдение на протяжении всего периода лечения.

Контроль за течением болезни проводили на 3-и сутки. У 4-х коров опытной группы отмечалось улучшение течения заболевания, уменьшение хромоты, уменьшение диаметра очага поражения до (5-6см), болезненности, припухлости тканей и местной температуры. После нанесения букового дегтя у животных заметно отмечалось образование струпа на пораженном месте локализации.

У животных контрольной группы на 3-е сутки отмечали увеличение пораженных участков, пораженные участки были покрыты струпом только у 2 коров, у всех животных сохранилась хромота опорного типа, напряжение и болезненность тканей патологического очага. Язвенные очаги красного цвета, покрытые слизистым экссудатом, язвенный дефект достигал 7 см.

На 6 -е сутки у коров опытной группы общее состояние удовлетворительное, животные уверенно опирались на больные конечности. Хромота полностью отсутствовала у всех больных животных, язвенный дефект закрыт молодой рубцовой тканью.

У животных контрольной группы общее состояние удовлетворительное, хромота несколько уменьшилась, язвенный дефект уменьшился в объеме до 5см., покрыт струпом.

На 12 –13-е сутки у коров опытной группы наступило полное выздоровление животных, тогда как у животных контрольной группы на 18-20сутки. Продуктивность у коров обеих групп восстановилась к 20 дню.

#### **ВЫВОДЫ**

По результатам наших исследований установлено, что использование букового дёгтя при лечении пальцевого дерматита у коров сокращает срок заживления на 6-7 дней по сравнению с общепринятым методом лечения (аэрозоль –спрей Террамицин) применяемого в хозяйстве.

Следует отметить, что эффективность применения букового дёгтя в лечении пальцевого дерматита (болезни Мортелларо) у коров обеспечивается за счёт его кератолитических, редуцирующих, антисептических, противовоспалительных, противомикробных и подсушивающих свойств.

**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.

#### **ABSTRACT**

According to the results of our research, it has been established that the use of Tarpaste in the presence of digital dermatitis in cows shortens the healing time by 4-5 days as compared with the conventional treatment method (aerosol - spray terramycin) used in dairy farms.

It should be noted that the effectiveness of the use of tarpaste in digital dermatitis (Mortellaro disease) for bovine lesions includes its keratolytic, reducing antiseptic, anti-inflammatory, antimicrobial and drying properties.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Коваленко, А.М. Эффективность лечения коров с болезнью Мортелларо / А.М. Коваленко, К.С. Соколов // Вопросы нормативно-правового регулирования. – 2016. - № 2. - С.52-53.
2. Лечение и профилактика болезней копытец крупного рогатого скота / В.В. Байлов, А.А. Стекольников, М.А. Нарусбаева, Л.Н. Трудова, М.К. Букаи. – Санкт-Петербург : Изд-во СПбГАВМ, 2017. – 67 с.
3. Самоловов, А.А. Болезни копытец и пальца крупного рогатого скота / А.А. Самоловов, С.В. Лопатин ; РАСХН. Сибир. регион. отд-ние ; Ин-т эксперимент. ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. - Новосибирск, 2010.- 240 с.
4. Стекольников, А.А. Заболевания конечностей у крупного рогатого скота при интенсивном ведении животноводства, пути профилактики, лечения / А.А. Стекольников // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии. - 2011. - С. 3-9.
5. Evans, N.J. Bovine digital dermatitis: Current concepts from laboratory to farm / N.J. Evans, R.D. Murray, S.D. Carter // Vet. J. – 2016. - Vol. 211. – P.3-13.
6. Persson, Y. Kloverksen kan botas utan antibiotika / Y. Persson, C. Bergsten // Husdjur. – 2014. - № 11.- P.12-13.

# 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



Лекарственное средство  
при заболеваниях печени различной  
этиологии у кошек и собак

# ГЕПАСЕЙФ

## Раствор для инъекций

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

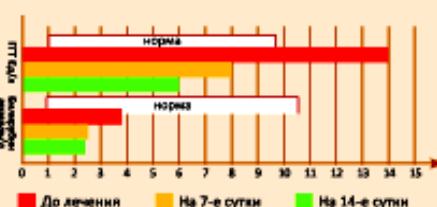
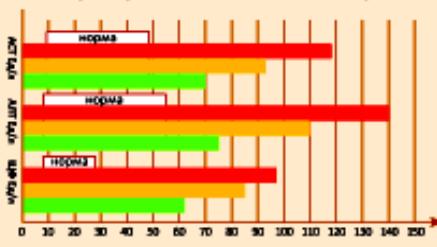


Гепасейф назначают собакам и кошкам для комплексного лечения и профилактики острых и хронических заболеваний печени различной этиологии при инфекционных, инвазионных заболеваниях и токсических повреждениях печени, при дистрофии и жировой инфильтрации печени, с целью коррекции нарушений липидного обмена, 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 № РВР-3-21.13/02941 от 11.09.2013г.  
ООО «ABZ С-Пб» Россия, 129329, Москва, Игарский проезд, дом 4, [help@vetmag.ru](mailto:help@vetmag.ru)  
Телефон круглосуточной «горячей линии»: 8-800-700-19-93

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



# гельмимакс

Таблетки для кошек и собак



Гран-при конкурса  
товаров-новинок

**ДОСТУПНЫЕ ИННОВАЦИИ.  
МАКСИМАЛЬНАЯ ЗАЩИТА.**



❖ **Инновационная формула «моксидектин + празиквантел»:**

- работает против 13 видов гельминтов;
- профилактирует дирофиляриоз в течение 30 дней;
- относится к малотоксичным веществам и хорошо переносится животными.

❖ **Лёгкость применения.**

Маленький размер таблеток, возможность деления каждой таблетки на 4 части, аромат запеченной курочки.

❖ **Выгодная цена.**

Доступен большинству владельцев домашних животных.

**Api-San**

Профессиональная ветеринария

AS [api-san.ru/helminmax](http://api-san.ru/helminmax)

B [vk.com/api\\_san](http://vk.com/api_san)

OK [ok.ru/group/api-san](http://ok.ru/group/api-san)

# MBB

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)